

# 4R/6R 1000 EU nivel IV/US Tier 4

Instrucciones de servicio




Power. Passion. Partnership.

## Símbolos

**⚠ ADVERTENCIA**

Las indicaciones de advertencia llaman la atención sobre peligros que pueden amenazar su salud o su vida o bien la salud o la vida de otras personas.

**Indicación ecológica**

Las indicaciones ecológicas le informan sobre una actuación respetuosa con el medio ambiente o un desecho ecológico.

**!** Las indicaciones sobre daños materiales le advierten de los riesgos que podrían provocar daños en su sistema de inyección.

**i** Indicaciones útiles u otras informaciones que pueden resultarle de ayuda.

| | |
|---|---|
| ▶ | Este símbolo hace referencia a una solicitud de actuación que usted debe observar. |
| ▶ | Varios símbolos de este tipo ordenados sucesivamente señalan una solicitud con varios pasos. |
| (▷ página) | Este símbolo le indica dónde puede encontrar más información sobre un tema. |
| ▷ ▷ | Este símbolo señala una advertencia o una solicitud de actuación que continúa en la página siguiente. |
| Indicación | Este texto señala una indicación en el visualizador. |

**¡Bienvenido!**

Familiarícese primero con su sistema de inyección y lea las Instrucciones de servicio antes de utilizarlo. De esta forma evitará situaciones de peligro para usted y otras personas.

El equipamiento o la identificación de producto de su sistema de inyección difiere en función del volumen de suministro individual. Este se describe en la tarjeta de datos.

Los sistemas de inyección se adaptan permanentemente al último nivel técnico.

Por ello, MTU/Mercedes-Benz se reserva el derecho a realizar modificaciones en los siguientes puntos:

- Forma
- Equipamiento
- Técnica

Por ello, en algunos casos individuales la descripción puede divergir con respecto a su sistema de inyección.

9345841181

## Sistema de inyección

Las series de motores 4R 1000 y 6R 1000 solo están en condiciones de funcionar según lo prescrito en combinación con la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape correspondiente. Por dicho motivo, en estas Instrucciones de servicio se utiliza el concepto "sistema de inyección" para referirse a la combinación del motor y la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape.

## Protección medioambiental

 **Indicación ecológica**

Daimler AG es partidaria de una protección integrada del medio ambiente.

El objetivo consiste en el empleo moderado de los recursos y la actitud positiva para con los elementos básicos de la vida, por el bien del hombre y de la naturaleza.

Utilice su vehículo de manera respetuosa con el medio ambiente y contribuya así a la conservación del entorno natural.

En el apartado "Indicaciones de servicio" (▷ página 49) encontrará informaciones e indicaciones para adoptar un estilo de conducción respetuoso con el medio ambiente y que ahorre combustible.

## Equipamiento de los grupos

Estas Instrucciones de servicio describen los equipamientos de serie y opcionales de todos los modelos de su sistema de inyección que estaban disponibles hasta el momento del cierre de la redacción de estas Instrucciones de servicio. Pueden existir variaciones para determinados países. Tenga en cuenta que es posible que su sistema de inyección no esté equipado con todas las funciones aquí descritas. Esto concierne asimismo a los sistemas y funciones relevantes desde el punto de vista de la seguridad. Por este motivo, el equipamiento de su sistema de inyección puede diferir en algunos puntos de las descripciones e ilustraciones.

En la tarjeta de datos de su sistema de inyección figuran todos los componentes de su sistema de inyección. Tarjeta de datos (▷ página 87).

Si desea efectuar consultas sobre el equipamiento y el manejo, póngase en contacto con un taller de servicio oficial MTU o un taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU (vea las direcciones en el pie de imprenta, en la parte interior trasera de la cubierta).

## Repuestos originales Mercedes-Benz

 **Indicación ecológica**

Daimler ofrece piezas y grupos reacondicionados de la misma calidad que los nuevos. Estas piezas y grupos gozan del mismo derecho de garantía legal que las piezas nuevas.

Si utiliza piezas no homologados por Mercedes-Benz, puede verse afectada la seguridad de marcha del sistema de inyección. Los sistemas relevantes desde el punto de vista de la seguridad pueden sufrir fallos de funcionamiento. Use exclusivamente repuestos originales Mercedes-Benz o piezas de igual calidad. Use solo piezas homologadas para su modelo de motor.

Mercedes-Benz verifica los repuestos originales Mercedes-Benz con relación a su:

- fiabilidad
- seguridad
- idoneidad

Otras piezas no pueden ser evaluadas por Mercedes-Benz, a pesar de la permanente observación del mercado. Mercedes-Benz no se responsabilizará por dicho motivo de las consecuencias de utilizar dichas piezas, aun cuando en casos concretos posean una homologación de un centro de inspección técnica o una certificación oficial.

Solo si cumplen las disposiciones legales en vigor, se permite el montaje de determinadas piezas en la República Federal de Alemania. Esto también es válido en otros países. Todos los repuestos originales Mercedes-Benz cumplen el requisito para la homologación. Las piezas no homologadas pueden conllevar la anulación de la homologación de vehículo.

Esto sucede:

- si se modifican las características del vehículo conforme a lo autorizado en la homologación de vehículo
- si existe un posible riesgo para los usuarios de la carretera
- si empeora el comportamiento del vehículo respecto a los gases de escape o al nivel sonoro

En cualquier taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU puede obtener información adicional sobre los accesorios y las piezas de modificación y sobre las modificaciones técnicas autorizadas (▷ página 9).

Indique siempre el número de identificación del sistema de los grupos (núm. ident. AGS), el número del motor y el número de la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape al efectuar el pedido de repuestos originales Mercedes-Benz. El número del motor figura en la placa de características del motor. El número de la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape figura en la placa de características de la unidad de control del tratamiento posterior de los gases de escape (ACM) (▷ página 86). Ambos números también figuran en la ficha de datos (▷ página 87).

## Modificación de la potencia del motor

! Los incrementos de potencia pueden

- modificar los valores de emisión de los gases de escape
- ocasionar fallos de funcionamiento
- ocasionar daños subsiguientes

Ya no está garantizada en todos los casos la seguridad de funcionamiento del motor.

Si aumenta la potencia del motor, por ejemplo, interviniendo en la gestión del motor, perderá los derechos derivados de la garantía legal.

## Programas de seguridad/de marcha de emergencia

El motor dispone de una gestión electrónica del motor que controla tanto el motor y la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape como su propio funcionamiento (autodiagnóstico).

En cuanto el sistema electrónico detecta una avería, se toma automáticamente una de las siguientes medidas después de haber efectuado su evaluación:

- Indicación de averías durante el funcionamiento mediante el testigo de advertencia correspondiente (▷ página 40).
- En combinación con la gestión electrónica del motor puede leer los códigos de avería junto con información adicional en un visualizador.
- Conmutación a una función alternativa adecuada para proseguir el funcionamiento del motor, aunque de forma limitada como, por ejemplo, limitación del par y del número de revoluciones así como limitación de velocidad o número de revoluciones constante de marcha de emergencia.

## Utilización de acuerdo con las normas

El sistema de inyección está destinado únicamente al uso estipulado en el contrato.

El fabricante del producto final es responsable del montaje correcto del motor y del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape con el sistema completo.

Está prohibido efectuar modificaciones en el motor y en el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape. En caso de efectuar modificaciones, ni Mercedes-Benz ni MTU serán responsables de los daños causados por dicha modificación.

El concepto de utilización del sistema de inyección conforme a lo prescrito también incluye el cumplimiento de las indicaciones de estas Instrucciones de servicio. Además, también se incluye el cumplimiento de los intervalos de mantenimiento y la ejecución profesional de los trabajos de mantenimiento. Tenga en cuenta el sistema de información para el taller (WIS) (▷ página 10).

## Garantía legal

Dispone de una extensa red de talleres de servicio oficial MTU o talleres de servicio oficial Mercedes-Benz autorizados para MTU.

Los talleres de servicio oficial MTU o talleres de servicio oficial Mercedes-Benz autorizados para MTU

- cuentan con instalaciones y herramientas especiales, y disponen de expertos en continua formación
- le ofrecen la garantía de que los trabajos de mantenimiento y las reparaciones en su sistema de inyección se realizarán de forma minuciosa y profesional
- llevan a cabo todos los trabajos de reparación en base a la garantía legal
- realizan todos los trabajos de mantenimiento de forma profesional
- confirman la realización puntual de todos los trabajos de mantenimiento en el Cuaderno de mantenimiento
- se responsabilizan de los derechos derivados de la garantía legal, cuya amplitud depende del contrato de compra

Siga las prescripciones y recomendaciones, y encargue la realización de los trabajos de mantenimiento que figuran en el Cuaderno de mantenimiento. Estos aspectos deben tenerse también en cuenta en caso de ceder la utilización y mantenimiento del vehículo/aparato a una tercera persona. Solo así puede tener la seguridad de que conserva sus derechos.

Si no encarga la ejecución de los trabajos de mantenimiento prescritos, solo podrá tomarse una decisión acerca de una reclamación cuando se hayan obtenido los resultados de la correspondiente investigación por parte del fabricante.

Encargue la realización de los trabajos de mantenimiento prescritos para su sistema de inyección, especialmente durante el periodo de vigencia de la garantía legal del vehículo, como se indica a continuación:

- regularmente
- puntualmente
- en un taller especializado, cuyo personal posea las herramientas y los conocimientos técnicos necesarios para efectuar dichos trabajos

  Mercedes-Benz le recomienda al respecto un taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU. La realización de los trabajos de mantenimiento en un taller especializado es imprescindible, especialmente en el caso de que se vayan a efectuar trabajos relevantes desde el punto de vista de la seguridad y en sistemas que incidan en la seguridad del vehículo.

En la medida que existan normas legales referentes a la depuración de los gases de escape, deberá tener en cuenta que:

- los motores deberán ser sometidos a trabajos de mantenimiento conforme a prescripciones especiales y utilizando aparatos de medición especiales
- está prohibido modificar o intervenir en los componentes de los sistemas de depuración de gases de escape

Todos los talleres de servicio oficial MTU o talleres de servicio oficial Mercedes-Benz autorizados para MTU están familiarizados con las prescripciones correspondientes.

Los trabajos de mantenimiento no comprenden ningún trabajo de reparación. Encargue los trabajos de reparación en un pedido aparte.

En cualquier taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU podrá obtener más información sobre el mantenimiento de su sistema de inyección.

## Datos memorizados

Algunos componentes electrónicos de su sistema de inyección contienen memorias de datos.

Estas memorias de datos memorizan temporal o permanentemente la información técnica sobre:

- el estado del sistema de inyección
- los eventos
- las averías

En general, esta información técnica describe el estado de un componente, un módulo, un sistema o el entorno.

Estos datos son, por ejemplo:

- estados de servicio de los componentes del sistema como, por ejemplo, los niveles de llenado
- avisos de estado del vehículo/aparato y de sus componentes individuales como, por ejemplo, la velocidad, el retardo de movimiento, la posición del acelerador
- fallos de funcionamiento y averías en componentes importantes del sistema
- reacciones y estados de marcha del vehículo/aparato en situaciones de marcha especiales
- estados del entorno como, por ejemplo, la temperatura exterior

Los datos son de naturaleza técnica y pueden utilizarse:

- como soporte para detectar y reparar averías y defectos
- para analizar las funciones del vehículo, por ejemplo, después de un accidente

A partir de estos datos no pueden generarse perfiles de movimiento sobre los trayectos recorridos.

Si se beneficia de las prestaciones del servicio postventa, se puede leer la información técnica de las memorias de eventos y datos de averías.

Las prestaciones de servicio abarcan, por ejemplo:

- servicios de reparación
- procesos de mantenimiento
- casos de garantía legal
- aseguramiento de la calidad

Esta información puede ser leída por los empleados del servicio postventa (incluyendo los fabricantes) con ayuda de aparatos de diagnóstico especiales. Allí obtendrá información más detallada al respecto.

Una vez que se haya subsanado una avería, la información contenida en la memoria de avisos de avería se borra o se sobrescribe de forma continuada.

## Taller especializado cualificado

Un taller especializado posee las herramientas, las cualificaciones y los conocimientos técnicos necesarios para la realización técnicamente apropiada de los trabajos requeridos en el motor. Esto afecta especialmente a los trabajos relevantes desde el punto de vista de la seguridad.

Tenga en cuenta las indicaciones del Cuaderno de mantenimiento.

Encargue siempre la realización de los siguientes trabajos en un taller especializado:

- Trabajos relevantes desde el punto de vista de la seguridad
- Trabajos de mantenimiento
- Trabajos de reparación
- Modificaciones, así como montajes y transformaciones
- Trabajos en los componentes electrónicos

Póngase en contacto con un taller oficial MTU o un concesionario oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU.

## Documentación adicional

En estas Instrucciones de servicio se describen todos los modelos, equipamientos de serie y opcionales de su sistema de inyección en relación al volumen de suministro de Daimler AG. El montaje del sistema de inyección en el vehículo/aparato requiere, en su caso, unas Instrucciones de servicio complementarias adaptadas al vehículo/aparato y a su uso conforme a lo prescrito. Estas Instrucciones de servicio complementarias serán facilitadas por el fabricante del vehículo/aparato (fabricante del producto final). Las Instrucciones de servicio complementarias describen, en particular, las funciones específicas relacionadas con el montaje y el funcionamiento, su manejo así como los dispositivos de advertencia y de control.

De forma adicional, deberá observar el Cuaderno de mantenimiento para el uso del motor conforme a lo prescrito.

Para los motores Off Highway con certificación EE. UU. deberá observar adicionalmente las Instrucciones de servicio adicionales "Emission Warranty" (garantía relacionada con emisiones).

Lleve siempre estos documentos acompañando al motor, al vehículo o al aparato. En caso de que venda el motor, el vehículo o el aparato, entregue esta documentación al nuevo propietario.

Al realizar los trabajos de mantenimiento debe acceder al sistema de información del taller (WIS) a través de Internet. Este acceso está sujeto a costes.

Puede obtener información actualizada sobre el sistema y las tarifas en la siguiente dirección de Internet: http://service-parts.mercedes-benz.com. Haga clic en la pestaña "Información sobre el servicio y las piezas" del apartado "EPC, WIS/ASRA" y, a continuación, en "WIS".

Puede registrarse haciendo clic en la opción "Registrarse" situada en la parte derecha.

## Consideraciones generales

El motor es un motor diésel de 4 tiempos refrigerado por líquido refrigerante y con inyección directa.

El motor está equipado con un sistema de inyección de gasóleo Common Rail, recirculación de gases de escape refrigerada y regulada y turbocompresión con regulación de la presión de sobrealimentación.

En función de la potencia del motor, la sobrealimentación en el motor se realiza en un nivel por medio de un turbocompresor de gases de escape o en dos niveles por medio de dos turbocompresores de gases de escape dispuestos en línea y de diferente tamaño.

El mecanismo de distribución dispone de dos árboles de levas superiores accionados mediante un mecanismo de ruedas dentadas.

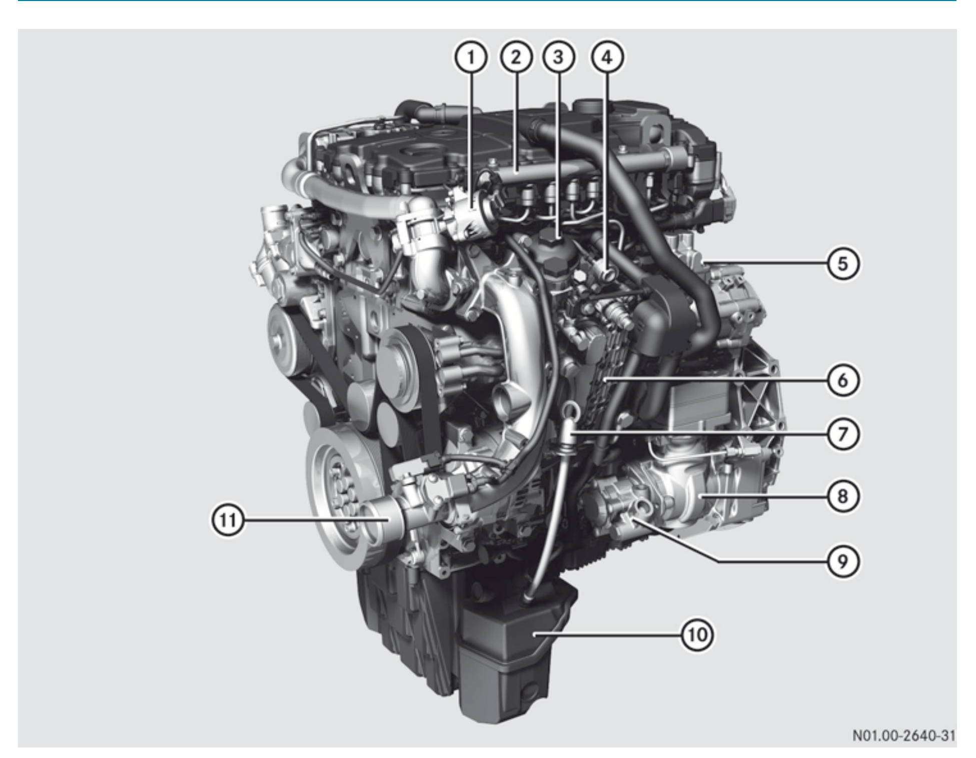
El motor posee una culata de una pieza. En la culata se encuentran dos válvulas de admisión y dos válvulas de escape por cilindro. Las válvulas están dispuestas de forma simétrica. La disposición simétrica de las válvulas es óptima para la combustión.

El sistema de tratamiento posterior de los gases de escape se caracteriza por las siguientes tecnologías:

- Reducción catalítica selectiva (SCR) con catalizador contra emisiones de amoníaco
- Catalizador de oxidación de gasóleo (DOC)

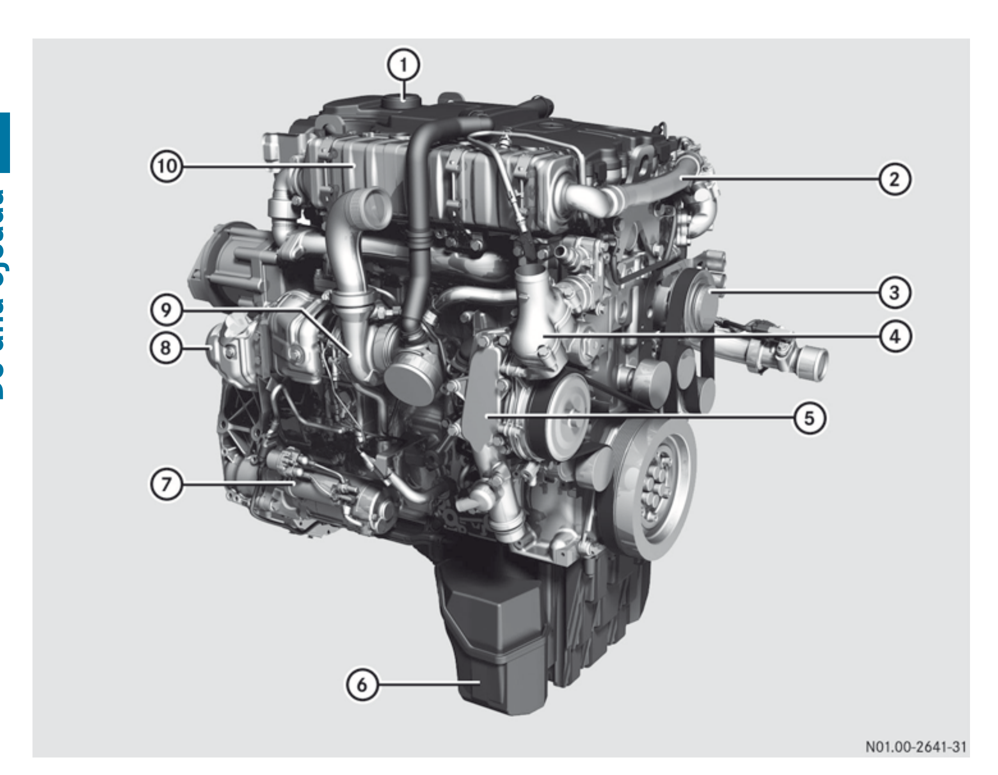
El freno motor es un freno de descompresión. Tiene una válvula de escape controlada y por tanto dispone de una elevada potencia de frenado. El freno motor se puede controlar por niveles o modulado.

## Sinopsis del motor



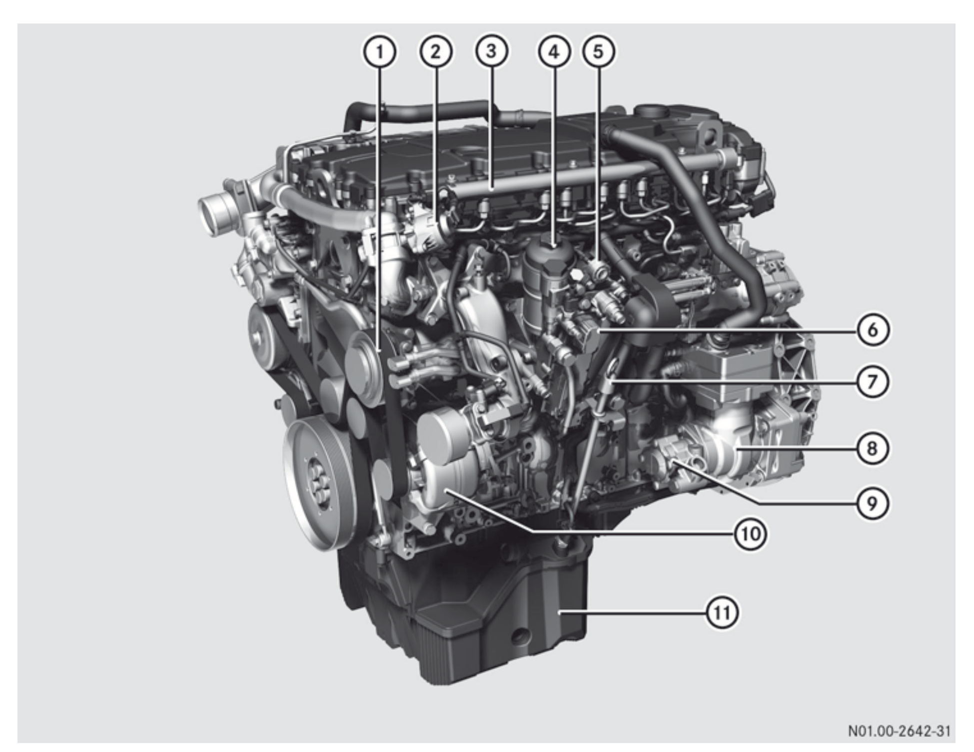

Sinopsis del motor 4R 1000 con sobrealimentación de un nivel

① Posicionador de realimentación de gases de escape
② Rail
③ Filtro de combustible
④ Tecla de arranque externo del motor - parada externa del motor
⑤ Bomba de combustible de alta presión
⑥ Unidad de control de la gestión del motor (MECM)
⑦ Varilla indicadora del nivel de aceite
⑧ Compresor de aire comprimido
⑨ Bomba de la servodirección
⑩ Cárter de aceite
⑪ Tubo de aire de sobrealimentación (frío)



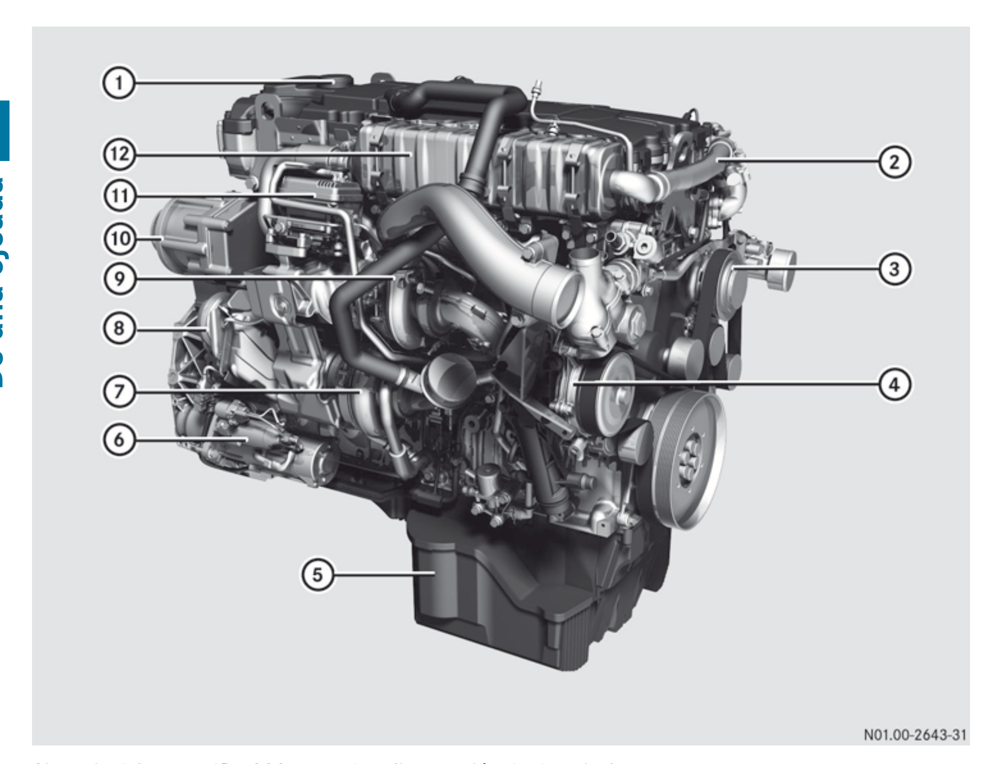

Sinopsis del motor 4R 1000 con sobrealimentación de un nivel

① Ventilación del cárter del cigüeñal
② Tubería de realimentación de gases de escape (fría)
③ Compresor de agente frigorígeno
④ Termostato de líquido refrigerante
⑤ Módulo combinado de filtro de aceite/radiador de aceite con bomba del líquido refrigerante
⑥ Cárter de aceite
⑦ Motor de arranque
⑧ Tubo de escape hacia la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape
⑨ Turbocompresor
⑩ Radiador de realimentación de gases de escape




Sinopsis del motor 6R 1000 con sobrealimentación de dos niveles

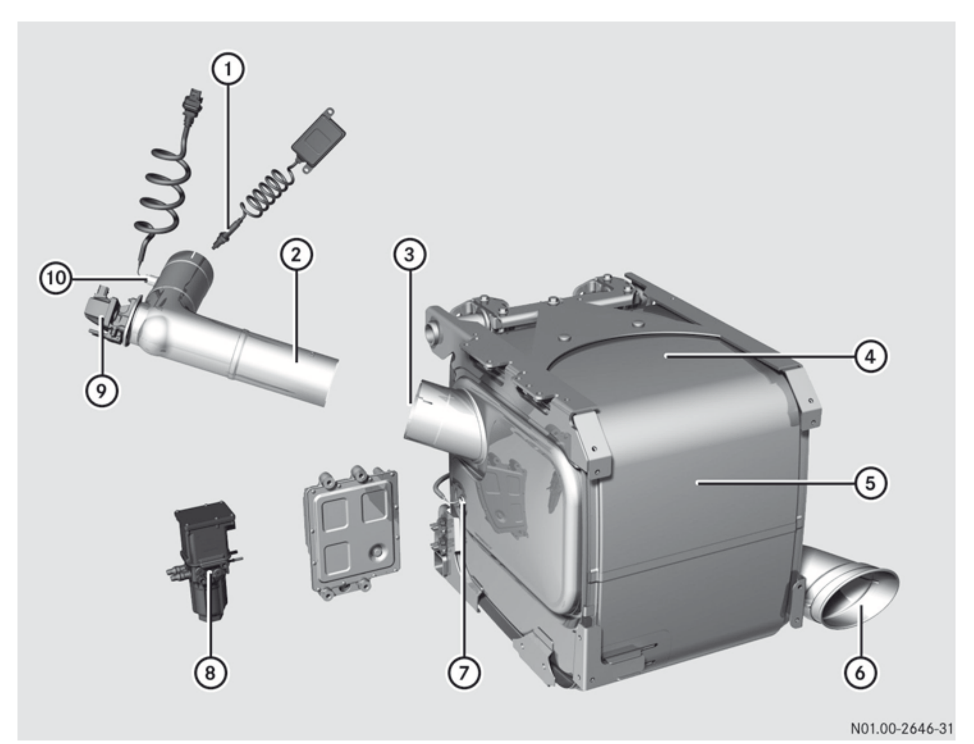
① Compresor de agente frigorígeno
② Posicionador de realimentación de gases de escape
③ Rail
④ Filtro de combustible
⑤ Tecla de arranque externo del motor - parada externa del motor
⑥ Unidad de control de la gestión del motor (MECM)
⑦ Varilla indicadora del nivel de aceite
⑧ Compresor de aire comprimido
⑨ Bomba de la servodirección
⑩ Alternador
⑪ Cárter de aceite



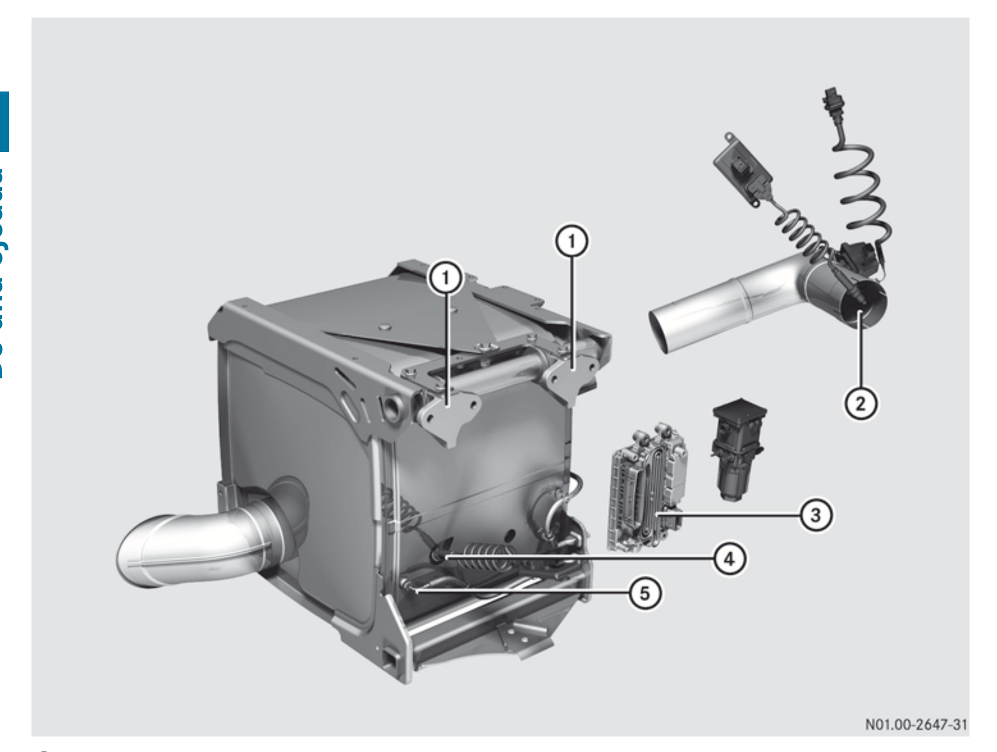

Sinopsis del motor 6R 1000 con sobrealimentación de dos niveles

① Ventilación del cárter del cigüeñal
② Tubería de realimentación de gases de escape (fría)
③ Compresor de agente frigorígeno
④ Módulo combinado de filtro de aceite/radiador de aceite con bomba del líquido refrigerante
⑤ Cárter de aceite
⑥ Motor de arranque
⑦ Turbocompresor por gases de escape de baja presión
⑧ Tubo de escape hacia la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape
⑨ Turbocompresor por gases de escape de alta presión
⑩ Toma de fuerza (PTO)
⑪ Posicionador de la presión de sobrealimentación
⑫ Radiador de realimentación de gases de escape

## Sinopsis del tratamiento posterior de los gases de escape




① Sensor NOx en la entrada de la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape
② Reactor de preparación de AdBlue®
③ Entrada de los gases de escape del reactor de preparación de AdBlue®
④ Posición de la placa de características
⑤ Caja de tratamiento posterior de los gases de escape
⑥ Salida de los gases de escape
⑦ Sensor de temperatura de los gases de escape delante del catalizador SCR
⑧ Módulo de bombas
⑨ Dosificador de AdBlue®/DEF
⑩ Sensor de temperatura de los gases de escape delante del dosificador de AdBlue®




① Consolas para la fijación
② Entrada de los gases de escape desde el motor
③ Unidad de control del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape (ACM)
④ Sensor NOx en la salida de la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape
⑤ Sensor de temperatura de los gases de escape detrás del catalizador SCR

## Gestión electrónica del motor

El sistema de inyección dispone de una gestión electrónica del motor compuesta por las siguientes unidades de control:

- Unidad de control de la gestión del motor (MECM)
- Unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC)
- Unidad de control del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape (ACM)

Las unidades de control están conectadas en una red electrónica. El intercambio de datos se realiza mediante CAN (Controller Area Network).

La gestión electrónica del motor, además de controlar el motor, el sistema de tratamiento de los gases de escape y la integración del lado del vehículo/lado del aparato, se controla también a sí misma.

En función de las averías/fallos presentados, se activan los indicadores de advertencia y de control (▷ página 21). La avería se memoriza en la memoria de averías y, en caso necesario, se selecciona automáticamente un funcionamiento de seguridad y de emergencia (▷ página 37). Si la gestión electrónica del motor detecta una avería, se memoriza en las

unidades de control un código específico de esa avería. Este se puede leer en un taller especializado (▷ página 9) con ayuda de un aparato de diagnóstico.

## Unidad de control de la gestión del motor (MECM)

La unidad de control de la gestión del motor (MCM) está dispuesta al lado del motor. Sirve de interfaz entre los componentes eléctricos y electrónicos dispuestos en el lado del motor/lado del vehículo y la unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC) del lado del vehículo.

La unidad de control de la gestión del motor (MCM) se encarga de un gran número de tareas:

- Regulación de la inyección del sistema de inyección de gasóleo Common Rail

  Teniendo en cuenta el par solicitado por la unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC), la unidad de control de la gestión del motor (MCM) calcula el inicio óptimo de la inyección y el caudal de inyección.

  Todos los datos necesarios para ello como, por ejemplo, la potencia o los datos que sirven para proteger el motor, están almacenados en la unidad de control de la gestión del motor (MCM).
- Ajuste de la recirculación de gases de escape (AGR)

  La proporción entre la masa de gases de escape realimentada y la masa de aire del exterior se ajusta con precisión a lo largo de toda la gama de régimen.
- Regulación de la presión de sobrealimentación
- Control del freno motor

  Cuando lo solicita la unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC), la unidad de control de la gestión del motor (MCM) controla el freno motor.
- Regulación del ventilador

  En el caso de la regulación opcional del ventilador, en función de la temperatura del líquido refrigerante se controla la válvula electromagnética del acoplamiento del ventilador.
- Indicación en el cuadro de instrumentos

  Para las indicaciones en el cuadro de instrumentos, la unidad de control de la gestión del motor (MCM) registra el nivel de aceite, la temperatura del aceite de motor, la presión de aceite, la temperatura del líquido refrigerante y el número de revoluciones del motor.

## Unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC)

El fabricante del vehículo/fabricante del aparato monta la unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC) en el vehículo/aparato, en una posición protegida. Sirve de interfaz entre los componentes eléctricos y electrónicos dispuestos en el lado del vehículo/lado del aparato y la unidad de control de la gestión del motor (MCM) dispuesta en el lado del motor.

La unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC) se encarga de un gran número de tareas:

- Cálculo del par solicitado

  La unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC) registra los deseos del conductor. Por ejemplo, la unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC) registra la posición del pedal acelerador. A partir de dicha posición se calcula un par y se envía mediante la conexión CAN a la unidad de control de la gestión del motor (MCM).

  Se tienen en cuenta la información y las limitaciones de las posibles unidades de control conectadas como, por ejemplo, el mando del cambio, la gestión de acciona-

miento del retardador, los sistemas ABS y ASR.
- Emisión de indicaciones y señales de control que se visualizan en el cuadro de instrumentos
- Funciones de supervisión para, por ejemplo, el nivel del líquido refrigerante, la corriente de carga y el filtro de aire
- Limitación de velocidad exigida por ley
- Evaluación de la solicitud de arranque

  El proceso de arranque del motor se inicia cuando se da la correspondiente solicitud de arranque (cerradura de encendido o tecla de arranque externo/parada externa del motor).

## Unidad de control del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape (ACM)

El fabricante del vehículo/fabricante del aparato monta la unidad de control del tratamiento posterior de los gases de escape (ACM) en el vehículo/aparato, en una posición protegida. Regula y controla el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape.

Tareas de la unidad de control del tratamiento posterior de los gases de escape (ACM):

- Evaluación de las señales de los sensores

  Se evalúan las señales de los sensores directamente conectados. Además se evalúan los datos de la unidad de control de la gestión del motor (MCM) y de las unidades de control para los sensores NOx puestos a disposición a través de CAN.
- Dosificación de AdBlue®/DEF

  Cálculo de la cantidad de AdBlue®/DEF necesaria y puesta a disposición de AdBlue®/DEF mediante la activación de la bomba de alimentación SCR.

  Dosificación mediante la activación de la unidad dosificadora de AdBlue®/DEF.

## Sistema de tratamiento posterior de los gases de escape BlueTec®

El sistema de tratamiento posterior de los gases de escape se activa justo después del arranque del motor y permanece en funcionamiento durante todo el servicio del motor. Se encarga de reducir la emisión de sustancias contaminantes en los gases de escape a los valores límite especificados en la normativa sobre gases de escape.

El tratamiento posterior de los gases de escape se lleva a cabo mediante:

- Reducción catalítica selectiva (SCR) con catalizador contra emisiones de amoníaco
- Catalizador de oxidación de gasóleo (DOC)

Para asegurar que el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape funcione como es debido, debe hacer funcionar el motor/vehículo con el agente reductor AdBlue®. El llenado de AdBlue® no está comprendido dentro de la extensión de los trabajos de mantenimiento del vehículo. Por tanto, rellene periódicamente el depósito de AdBlue®.

Si utiliza el vehículo o el aparato sin AdBlue® o con otro medio no autorizado por Mercedes-Benz o MTU, se anulará la homologación o la certificación del motor.

## Recirculación de los gases de escape

La recirculación de gases de escape (AGR) sirve en primer término para reducir la cantidad de óxido de nitrógeno antes incluso del tratamiento posterior de los gases de escape. Esto sirve para el cumplimiento de los valores límite de emisión de gases de escape.

Al aire del exterior aspirado o cargado se le mezclan gases de escape de forma que la cantidad de oxígeno en la mezcla de combustión disminuye. Si la mezcla de combustible tiene una cantidad de gases de escape demasiado elevada, la combustión empeora. La emisión de partículas de hollín, de monóxido

de carbono (CO) y de hidrocarburo (HC) aumenta. A la inversa, la emisión de óxido de nitrógeno (NOx) aumentaría si la cantidad de aire del exterior o aire cargado fuera demasiado elevada.

# Testigos de control y de advertencia

## Indicaciones de seguridad importantes

Si ignora los testigos de control y de advertencia, es posible que no detecte fallos ni averías en componentes o sistemas. El comportamiento de marcha o de frenado podría verse alterado y la seguridad vial y de funcionamiento del vehículo/aparato podrían quedar limitadas. Encargue la revisión y reparación del sistema afectado en un taller especializado. Tenga en cuenta siempre los testigos de control y de advertencia y siga las medidas auxiliares correspondientes (▷ página 40).

## Sinopsis

El concepto de indicación para los testigos de control y de advertencia es específico del vehículo/aparato. Tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio del vehículo/aparato. Los símbolos mostrados abajo se representan a modo de ejemplo y pueden diferir en el vehículo/aparato.

En caso de avería o advertencia, se ilumina automáticamente un testigo de control o advertencia. En función de la prioridad de la avería o de la advertencia, los testigos de control o advertencia se iluminan en distintas combinaciones.

Los siguientes testigos de control o advertencia pueden estar disponibles en el tablero de instrumentos:

| Testigo de control | Descripción |
|---|---|
| Rojo | Parada del motor |
| CHECK | Avería del sistema de inyección |
| | Avería relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o del nivel de AdBlue®/DEF |
| LIMIT (Iluminación permanente) | Limitación del funcionamiento en el par motor |
| LIMIT (Parpadea) | Limitación del funcionamiento del par y del número de revoluciones del motor |
| | Corriente de carga |
| Ad Blue (Opcional) | Reserva de AdBlue®/DEF |
| (Opcional) | Presión del aceite de motor insuficiente (motor) |
| (Opcional) | Nivel de aceite demasiado bajo o demasiado alto (motor) |
| (Opcional) | Nivel líq. refrig. insuf. |
| (Opcional) | Temperatura excesiva del líquido refrigerante. |
| (Opcional) | Freno continuo activo |
| (Opcional) | Tempomat |

De una ojeada

| Testigo de control | Descripción |
| --- | --- |
| LIM (Opcional) | Temposet |
| [símbolo] (Opcional) | Toma de fuerza acoplada |

## Seguridad de funcionamiento

⚠ **ADVERTENCIA**

Si no encarga la ejecución de los trabajos de mantenimiento prescritos o las reparaciones necesarias, podrían producirse fallos de funcionamiento o averías en el sistema. Existe peligro de accidente.

Encargue siempre la ejecución de los trabajos de mantenimiento y las reparaciones necesarias en un taller especializado.

La seguridad de funcionamiento de un sistema de inyección depende, por una parte, de que se efectúe un montaje profesional en el sistema completo (por ejemplo, en un vehículo, en una máquina de trabajo). Por otra parte, usted, como usuario, puede influir en el funcionamiento seguro del motor.

Respetando los intervalos de mantenimiento prescritos, cumplirá una parte de los requisitos necesarios para obtener un funcionamiento seguro del motor.

El funcionamiento seguro del motor depende también de un manejo y una conservación correctos. Forma parte de ello, por ejemplo, el control regular del nivel de aceite.

## Medidas de seguridad

Los daños en el motor pueden provocar que personas resulten heridas. Para evitar averías en el motor, tenga en cuenta en cualquier caso las medidas de seguridad citadas a continuación.

- Ponga en marcha el motor únicamente si las baterías están firmemente conectadas.
- No desemborne las baterías si el motor está en marcha.
- No emplee un cargador rápido para poner en marcha el motor.
- Efectúe la puesta en marcha mediante alimentación externa utilizando sólo otras baterías.
- Al efectuar la carga rápida de las baterías, asegúrese de desembornar los polos de estas.
- Tenga en cuenta las Instrucciones de servicio del fabricante del cargador rápido.
- Antes de realizar trabajos de soldadura eléctrica, asegúrese de desembornar los bornes "+" y "-" de las baterías.
- Asegúrese de que el sistema eléctrico está desconectado antes de desenchufar o enchufar los conectores de las unidades de control.
- La polaridad incorrecta de la tensión de alimentación de las unidades de control (p. ej., debido a una conexión incorrecta de los polos de las baterías) puede originar la destrucción de las unidades de control.
- Atornille los empalmes del sistema de inyección diésel con el par de apriete prescrito.
- En el caso de que se esperen temperaturas superiores a los 80 °C (p. ej., en el horno de secado) deberá desmontar las unidades de control del motor.
- Utilice exclusivamente los cables de comprobación adecuados para efectuar mediciones en las conexiones por enchufe eléctricas (p. ej., el juego de conexión Mercedes-Benz). Los teléfonos y equipos de radiocomunicación que no estén conectados a una antena exterior pueden originar fallos de funcionamiento en los sistemas electrónicos y poner en peligro de esta forma la seguridad de funcionamiento del motor.

## Rótulo adhesivo de advertencia

Si retira los adhesivos de advertencia, usted u otras personas podrían no reconocer situaciones de peligro.

En el sistema de inyección van colocados diversos rótulos adhesivos de advertencia.

Sirven para llamar su atención y la de otras personas sobre diferentes situaciones de peligro.

## Indicaciones sobre los sistemas electrónicos

### Indicaciones de seguridad importantes

**⚠ ADVERTENCIA**

Si realiza modificaciones en los componentes electrónicos, su software o su cableado, su funcionamiento y/o el funcionamiento de otros componentes interconectados podría verse afectado. En especial podrían verse afectados también los sistemas relevantes desde el punto de vista de la seguridad. Como consecuencia podrían dejar de funcionar de la forma prevista y/o poner en peligro la seguridad de funcionamiento del vehículo. El riesgo de sufrir un accidente y lesiones sería mayor.

No efectúe ninguna intervención en el cableado ni en los componentes electrónicos o en su software.Encargue siempre en un taller especializado los trabajos en los componentes eléctricos y electrónicos.

Si realiza modificaciones en los componentes electrónicos, su software o su cableado, se puede anular la homologación de su vehículo/aparato.

### Compatibilidad electromagnética

La compatibilidad electromagnética de los componentes del sistema de inyección se ha comprobado y certificado conforme a la normativa ECE-R 10 en su edición en vigor.

### Acoplamiento para diagnósticos

El acoplamiento para diagnósticos sirve para la conexión de dispositivos de diagnóstico en un taller especializado.

**⚠ ADVERTENCIA**

La conexión de dispositivos a un acoplamiento para diagnósticos del vehículo puede limitar el funcionamiento de los sistemas del vehículo. Como consecuencia, la seguridad de funcionamiento del vehículo podría verse afectada. Existe peligro de accidente.

No conecte ningún dispositivo a un acoplamiento para diagnósticos del vehículo.

Si el motor está apagado y se utilizan dispositivos conectados al acoplamiento para diagnósticos, se puede descargar la batería de arranque.

La conexión de dispositivos al acoplamiento para diagnósticos podría provocar, por ejemplo, la reposición de los datos del sistema de supervisión de gases de escape. A causa de ello existe la posibilidad de que el vehículo/aparato no cumpla los requisitos de la próxima inspección de gases de escape prescrita legalmente.

## Requisitos exigidos al personal



**ADVERTENCIA**

Si no encarga la ejecución de los trabajos de mantenimiento prescritos o las reparaciones necesarias, podrían producirse fallos de funcionamiento o averías en el sistema. Existe peligro de accidente.

Encargue siempre la ejecución de los trabajos de mantenimiento y las reparaciones necesarias en un taller especializado.

El motor debe ser manejado, mantenido y reparado solamente por personal instruido y autorizado por el usuario. Debe respetar la edad mínima prescrita legalmente para la ejecución de los trabajos de mantenimiento y reparación.

## Medidas organizativas

El usuario deberá fijar las competencias en materia de manejo, mantenimiento y reparación. Entregue las Instrucciones de servicio y el Cuaderno de mantenimiento al personal a cargo del manejo o de los trabajos en el motor.

Instruya al personal en el manejo del motor con ayuda de las Instrucciones de servicio. Exponga en particular las indicaciones relativas a la técnica de seguridad. En especial, cuando se trate de personal que solo trabaje ocasionalmente en el motor.

Guarde las Instrucciones de servicio y el Cuaderno de mantenimiento en un sitio accesible en el lugar de utilización del motor.

Además de las Instrucciones de servicio, deberá observar las regulaciones de validez general, las específicas del país, las fijadas por la ley y otras regulaciones obligatorias promulgadas para la prevención de accidentes y la protección del medio ambiente.

Tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio complementarias. Estas le serán facilitadas por el fabricante del aparato/del vehículo.

## Transporte

⚠ **ADVERTENCIA**

Si no levanta el motor como se describe en estas Instrucciones, las argollas previstas para ello pueden arrancarse o romperse. Esto puede suceder especialmente si sobrepasa la carga máxima admisible de las argollas. El motor se puede caer de forma incontrolada y provocar lesiones graves o incluso mortales a las personas.

Asegúrese siempre de que:

- el motor únicamente se levante por los puntos/las argollas de suspensión previstos al efecto
- el motor únicamente se eleve y transporte en posición de montaje
- esté garantizado en todo momento un guiado perpendicular de las cuerdas y cadenas
- en el motor solo se encuentren las piezas adosadas típicas y que formen parte del volumen de suministro

⚠ **ADVERTENCIA**

Si levanta el motor utilizando puntos inadecuados y/o elevadores inadecuados, podría:

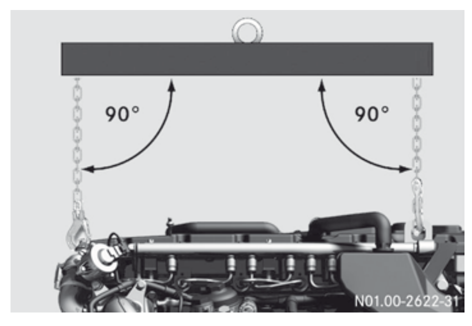
- desprenderse y caer
- desplazarse de forma incontrolada debido a una modificación de su centro de gravedad

Existe peligro de sufrir lesiones.

Levante el motor únicamente mediante los dispositivos de suspensión previstos con un elevador adecuado. Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro al levantar y bajar el motor.

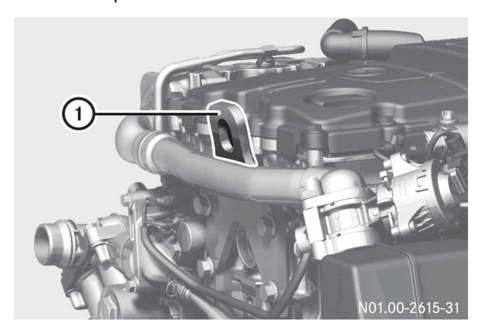
**!** Los motores se llenan de fábrica con aceite. Si el motor se transporta en posición oblicua o girado, podría derramarse aceite. Transporte el motor sólo en posición de montaje.

**!** No pise el motor ni la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape. De lo contrario, podría dañarlos.

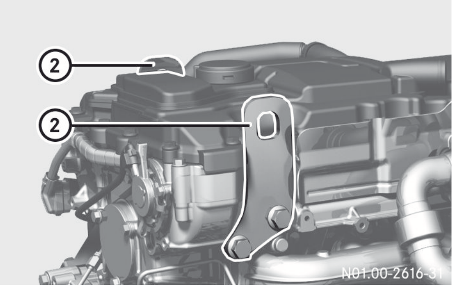



Utilización de un travesaño (ejemplo)

Levante el motor exclusivamente mediante un travesaño, de manera que el ángulo de las cadenas/cuerdas sea de 90º con respecto al motor en posición horizontal.




① Dispositivo de suspensión, lado de la correa (ejemplo)




② Dispositivo de suspensión, lado del volante de inercia (ejemplo)

## Montaje

El sistema de inyección está destinado únicamente al uso estipulado en el contrato.

Tenga en cuenta lo especificado en los apartados "Utilización según las normas" (▷ página 7) y "Transformaciones y potencia del motor" (▷ página 7).

Daimler AG proporciona al fabricante del vehículo extenso material de información sobre el primer montaje, por ejemplo, las directrices para el montaje. El fabricante del vehículo debe tenerlo en cuenta. Si se monta el motor, por ejemplo, después de una reparación, se deben observar las indicaciones recogidas en el sistema de información para el taller (WIS) (▷ página 10).

Tenga en cuenta lo especificado en los apartados "Taller especializado" (▷ página 9) y "Documentación adicional" (▷ página 10).

Póngase en contacto con un taller de servicio oficial MTU o un taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU si desea efectuar cualquier consulta.

# Preparación para el funcionamiento

## Motor con aceite de rodaje de fábrica

El motor se rellena de fábrica con un aceite de rodaje.

Estos aceites de motor de elevada calidad favorecen el proceso de rodaje. Asimismo permiten efectuar el primer cambio de aceite en base a los intervalos de cambio de aceite prescritos. De esta forma se suprimen tanto la utilización de aceites especiales de rodaje como el habitual cambio de aceite adicional.

## Comprobación del nivel de aceite del motor

El motor está equipado con un sistema electrónico de detección del nivel de aceite.

Si el motor está equipado adicionalmente con una varilla indicadora del nivel de aceite, su función es secundaria con respecto al sistema electrónico de detección del nivel de aceite. Sirve únicamente para comprobar regularmente si hay aceite en el motor.

### Descripción del sistema electrónico de detección del nivel de aceite

En el cárter de aceite hay montado un sensor del nivel de llenado del aceite de motor para detectar el nivel de aceite. La unidad de control de la gestión del motor (MCM) registra las señales eléctricas y las envía a la unidad de control de la regulación electrónica del vehículo (CPC) a través del bus CAN del motor.

Los datos se pueden visualizar con el motor parado en un display matricial.

### Comprobación electrónica del nivel de aceite

Revise regularmente el nivel de aceite del motor, por ejemplo, antes de cada viaje o en cada repostado.

Tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio del vehículo/fabricante del aparato.

El nivel actual de aceite del motor se muestra una vez que haya parado el motor y con el encendido conectado. Por consiguiente, solo es posible visualizar el nivel exacto de aceite con el motor parado y el encendido conectado.

- ▶ Estacione el vehículo/aparato sobre una superficie horizontal.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Espere aproximadamente de 5 a 10 minutos. El nivel de aceite del motor no estará disponible si lo solicita con demasiada antelación o mientras el motor está en marcha.

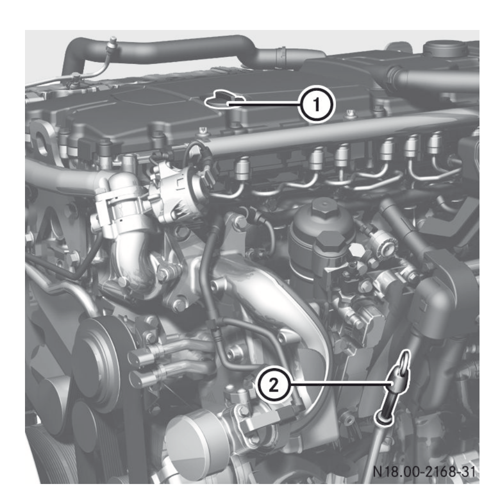
Utilice exclusivamente aceite de motor que haya sido homologado para el motor y que cumpla la clase SAE prescrita (▷ página 58).

### Comprobación del nivel de aceite con la varilla indicadora del nivel de aceite

**!** No añada demasiado aceite. Un llenado excesivo de aceite de motor puede dañar el motor o la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape. Vacíe o extraiga el aceite rellenado en exceso.

Revise regularmente el nivel de aceite del motor, por ejemplo, antes de cada viaje o en cada repostado.

- ▶ Estacione el vehículo/aparato sobre una superficie horizontal.
- ▶ Accione el freno de estacionamiento.
- ▶ Pare el motor.
- ▶ Espere aproximadamente de 5 a 10 minutos.




▶ Compruebe el nivel de aceite en el motor con la varilla indicadora del nivel de aceite ②. El nivel de aceite debe encontrarse entre las marcas inferior y superior de la varilla indicadora del nivel de aceite ②.

▶ En caso necesario, rellene aceite a través de la boca de llenado ①.

Utilice exclusivamente aceite de motor que haya sido homologado para el motor y que cumpla la clase SAE prescrita (▷ página 58).

## Comprobación del nivel del líquido refrigerante

▶ Compruebe el nivel del líquido refrigerante siguiendo las indicaciones que figuran en las Instrucciones de servicio del vehículo/ aparato.

▶ En caso necesario, rellene el sistema de refrigeración. Utilice exclusivamente un líquido refrigerante homologado para el motor (▷ página 59).

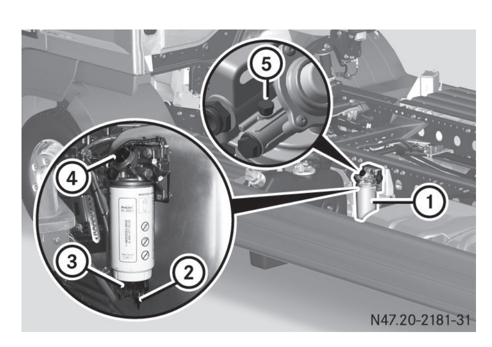
## Comprobación del nivel de combustible

Compruebe el nivel de combustible en el indicador de nivel de combustible (vea las Instrucciones de servicio del vehículo). En caso necesario, añada combustible (▷ página 60).

## Comprobación del nivel de agua en el filtro previo de combustible del bastidor del chasis

**Indicación ecológica**

Elimine ecológicamente la mezcla de agua y combustible.




Filtro previo de combustible en el bastidor del chasis (ejemplo)

| | Función | Pág. |
|---|---|---|
| 1 | Filtro previo de combustible | |
| 2 | Tornillo de vaciado | |
| 3 | Mirilla | |
| 4 | Bomba de accionamiento manual | |
| 5 | Tornillo de purga de aire | |

Si se ha acumulado agua en la mirilla ③, desagüe el filtro previo de combustible en el bastidor del chasis ①.

Vacíe el agua del filtro previo de combustible del bastidor del chasis ① en caso necesario, o bien regularmente en caso de riesgo de heladas.

Desagüe del filtro previo de combustible del bastidor del chasis

- Coloque un recipiente colector debajo del tornillo de vaciado ②.
- Desenrosque el tornillo de vaciado ②.
- Presione la bomba de accionamiento manual ④ y recoja la mezcla de agua y combustible.
- Enrosque el tornillo de vaciado ②.

## Comprobación del nivel de AdBlue®/DEF

Compruebe el nivel de AdBlue®/DEF en el indicador de AdBlue®/DEF (vea las Instrucciones de servicio del vehículo). En caso necesario, añada combustible (▷ página 52).

# Arranque y parada

## Arranque del motor

**⚠ ADVERTENCIA**

Los motores de combustión interna emiten gases de escape tóxicos, como por ejemplo, monóxido de carbono. La inhalación de estos gases de escape provoca intoxicaciones. Existe peligro de muerte. Por ello, nunca deje el motor encendido en recintos cerrados sin suficiente ventilación.

**!** Si la presión de aceite en el motor es demasiado baja, se ilumina un testigo de advertencia en el tablero de instrumentos. Adicionalmente suena el avisador acústico.

Está en peligro la seguridad de funcionamiento del motor. Pare el motor inmediatamente.

**!** No inicie la marcha con los primeros giros del motor. Deje el motor en punto muerto durante un breve periodo de tiempo después de arrancar el vehículo hasta que se haya alcanzado una presión de aceite suficiente. Evite que el motor alcance un número de revoluciones elevado estando frío.

De esta forma evitará que se produzca un desgaste elevado y una posible avería del motor.

Caliente el motor a un número de revoluciones medio. En función de la temperatura exterior, el motor alcanza su temperatura de servicio después de aproximadamente 10 a 20 minutos (▷ página 90).

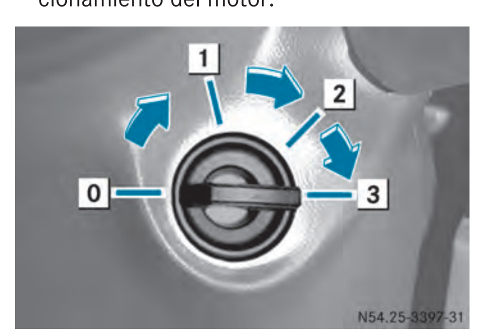
No solicite la plena potencia del motor hasta que éste haya alcanzado su temperatura de servicio.

El concepto de indicación para los testigos de control y de advertencia es específico del vehículo/aparato. Tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio complementarias. Estas le serán facilitadas por el fabricante del vehículo/del aparato.

Como función de seguridad, la gestión electrónica del motor ofrece la posibilidad de permitir el arranque del motor únicamente cuando la palanca de cambio esté en la posición de punto muerto (específico del vehículo/del aparato).

## Puesta en marcha del motor con la llave

! Una vez arrancado el motor, déjelo funcionar al número de revoluciones de ralentí hasta que se muestre la presión de aceite. Pare el motor si después de aproximadamente 10 segundos no se muestra la presión del aceite de motor. Determine la causa. Está en peligro la seguridad de funcionamiento del motor.




Cerradura de encendido (ejemplo)

0 Inserción/extracción de la llave
1 Dirección desbloqueada/posición de audición de la radio
2 Posición de marcha (encendido)
3 Posición de arranque

- Asegure el vehículo/aparato para evitar su desplazamiento.
- Desconecte la toma de fuerza.
- Acople la posición de punto muerto del cambio.
- **Arranque del motor:** gire la llave a la posición de marcha 2 en la cerradura de encendido.
- Gire la llave en la cerradura de encendido a la posición de arranque 3. Al efectuar esta operación, no pise el acelerador.
- Suelte la llave una vez puesto en marcha el motor.
  El régimen de ralentí se regula automáticamente.

i Si la temperatura exterior es demasiado baja, el régimen de ralentí aumenta.

- **Si el motor no arranca de inmediato:** interrumpa el proceso de arranque después de 30 segundos como máximo.
- Gire la llave hacia atrás hasta el tope en la cerradura de encendido a la posición 0.
- Repita el proceso de arranque después de aproximadamente 1 minuto.
- Si el motor no arranca: elimine la causa del comportamiento de arranque deficiente (▷ página 78).
- Observe la indicación de presión del aceite inmediatamente después del arranque del motor.

## Arranque del motor con la tecla externa de arranque/parada del motor

- **Arranque del motor con la tecla externa de arranque/parada del motor**: (▷ página 72).

## Parada del motor

⚠ **ADVERTENCIA**

Al parar o estacionar el vehículo/aparato, asegúrese de que el sistema de escape no entre en contacto con elementos combusti-

bles, por ejemplo, hojarasca, hierba seca u otros materiales inflamables.

⚠ **ADVERTENCIA**

Si desconecta el encendido durante la marcha, algunas funciones relevantes desde el punto de vista de la seguridad quedan limitadas o dejan de estar disponibles. Esto puede afectar, por ejemplo, a la dirección asistida y a la servoasistencia de frenado. En ese caso deberá aplicar una fuerza considerablemente mayor para maniobrar y frenar. Existe peligro de accidente.

No desconecte el encendido durante la marcha.

**!** Pare el motor de inmediato sin peligro para la seguridad vial:

- si se produce una bajada anormal o fuertes oscilaciones de la presión de aceite
- si se produce una disminución de la potencia o del número de revoluciones mientras el transmisor del valor de referencia (pedal acelerador) mantiene una posición constante
- si se genera una elevada cantidad de humo en los gases de escape
- si se produce un aumento anormal de la temperatura del líquido refrigerante y del aceite
- si se presentan de forma repentina ruidos inusuales en el motor o en el turbocompresor

▶ Detenga el vehículo/aparato.

▶ Asegure el vehículo/aparato para evitar su desplazamiento.

▶ Acople la posición de punto muerto del cambio/desacople la toma de fuerza.

Deje que el motor funcione durante aproximadamente 2 minutos en régimen de ralentí antes de pararlo:

- si la temperatura del líquido refrigerante es muy elevada (superior a 100 ℃)
- si ha solicitado la potencia plena del motor

▶ **Parada del motor**: gire la llave en la cerradura de encendido hacia atrás hasta el tope a la posición 0.

ⓘ Después de parar el motor es posible que sigan funcionando algunos sistemas. Es decir, en función de la posición de montaje, del estado de servicio y de la temperatura ambiente se requiere la circulación de AdBlue®/DEF para asegurar la refrigeración. La bomba de alimentación de AdBlue®/DEF se activa durante ese tiempo.

### Parada del motor con la tecla externa de arranque/parada del motor

▶ **Parada del motor con la tecla externa de arranque/parada del motor:**
(▷ página 72).

## Conexión y desconexión del freno continuo

 **ADVERTENCIA**

Si conecta el freno continuo o acopla una marcha inferior al circular por calzadas resbaladizas con el fin de incrementar el efecto de frenado del motor, las ruedas propulsoras podrían perder la adherencia. Existe peligro de sufrir un derrape y de accidente.

No conecte el freno continuo ni acople una marcha inferior al circular por calzadas resbaladizas con el fin de incrementar el efecto de frenado del motor.

Como freno continuo se utilizan el freno motor y el retardador.

Puede aprovechar el efecto de frenado del motor de forma óptima al circular por declives de gran longitud:

- si conecta el freno continuo
- si acopla a tiempo una marcha inferior

Si el efecto de frenado del motor no es suficiente al bajar pendientes, pise lentamente el pedal del freno.

Los vehículos sin retardador van equipados solo con dos niveles de frenado.

Manejo del freno continuo (vea las Instrucciones de servicio del vehículo/del aparato).

Si el freno continuo está activo, el testigo de control [symbol] del cuadro de instrumentos se ilumina.

Cuando interviene el ABS (sistema antibloqueo de frenos), el freno continuo se desconecta. El testigo de control [symbol] del cuadro de instrumentos permanece iluminado.

## Freno motor

La efectividad del freno motor depende del número de revoluciones del motor. Un alto número de revoluciones del motor proporciona una elevada potencia del freno motor.

Tenga en cuenta el margen de efectividad del freno motor en el cuentarrevoluciones (▷ página 38).

El número de revoluciones máximo autorizado del motor se limita en caso necesario dependiendo de la aplicación del vehículo/de los aparatos.

Tenga en cuenta lo indicado en las Instrucciones de servicio del vehículo/del aparato.

Si la temperatura exterior es muy baja, el freno motor no será efectivo o solo lo será de forma limitada tras arrancar el motor.

Manejo del freno motor (vea las Instrucciones de servicio del vehículo/del aparato).

## Retardador

Manejo del retardador (vea las Instrucciones de servicio del vehículo/del aparato).

## Régimen de ralentí

Tras el arranque del motor, el régimen de ralentí se regula automáticamente. Pueden existir variaciones en el régimen de ralentí en función del motor o en vehículos con tomas de fuerza dependiendo de la situación de servicio.

Puede ajustar el régimen de ralentí entre aproximadamente 600 y 800 rpm.

Si la temperatura exterior es demasiado baja, el régimen de ralentí aumenta.

Puede ajustar el régimen de revoluciones como régimen de trabajo mediante la gestión electrónica del motor. De esta forma es posible accionar grupos auxiliares, tales como, por ejemplo, bombas, a su régimen de trabajo. Ajuste del régimen de trabajo (vea las Instrucciones de servicio del vehículo).

## Control del funcionamiento

### Corriente de carga

El testigo de control de la corriente de carga debe apagarse después del arranque del motor.

Si el testigo de control [symbol] no se apaga o si permanece iluminado con el motor en marcha, pare el motor. Busque la causa de la avería y subsánela (▷ página 78).

### Gestión electrónica del motor

Los testigos de control y de advertencia se deben apagar después del arranque del motor.

Si el testigo de control y de advertencia no se apaga o si permanece iluminado con el motor en marcha, significa que existe una avería en la gestión electrónica del motor.

Busque la causa de la avería y subsánela (▷ página 78).

Cada avería es memorizada en el sistema con su código especial de avería. Las averías de aparición transitoria permanecen asimismo memorizadas.

Los códigos de avería se pueden leer en un taller especializado con ayuda de un aparato de diagnóstico (▷ página 7).

## Presión de aceite

Si el testigo de control [símbolo] no se apaga o si permanece iluminado con el motor en marcha, pare el motor. Busque la causa de la avería y subsánela (▷ página 78).

## Limitaciones del funcionamiento

La gestión electrónica del motor controla:

- las averías en el tratamiento posterior de los gases de escape relevantes desde el punto de vista de la emisión de gases de escape
- las averías en el sistema electrónico de control del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape
- el consumo, el nivel de llenado y la calidad del agente reductor AdBlue®/DEF
- el rendimiento del catalizador de acuerdo con los valores límite admisibles de emisiones de óxido de nitrógeno (NOx)

Se pueden producir limitaciones del funcionamiento en forma de reducción de par y, por tanto, limitaciones de potencia y de velocidad.

## Mando de emergencia para el puenteo de las limitaciones del funcionamiento

Si se detecta una avería relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape del tratamiento posterior de los gases de escape o del suministro de AdBlue®/DEF, puede producirse una limitación del funcionamiento (limitación del par motor y del número de revoluciones del motor).

En casos de emergencia, se puede accionar un pulsador para puentear la limitación del funcionamiento. De este modo se dispone de la plena potencia del motor durante un periodo máximo de 30 minutos. Esta función de emergencia mediante el accionamiento del interruptor puede activarse como máximo tres veces.

Si se ha alcanzado la limitación del funcionamiento definitiva (régimen de ralentí y 20% de par), el pulsador se desactiva.

# Indicaciones

## Cuentarrevoluciones

! Si sobrepasa el número de revoluciones máximo autorizado del motor, suena un tono de advertencia.

No cambie de marcha ni conduzca guiándose por el ruido del motor, sino de acuerdo con lo indicado por el cuentarrevoluciones.

Evite circular a un número excesivo de revoluciones en el margen de peligro del sector rojo. De lo contrario se puede averiar el motor.

La indicación del número de revoluciones del motor es responsabilidad del fabricante del vehículo y Mercedes-Benz no la suministra necesariamente. Daimler AG recomienda al fabricante del vehículo el uso de un cuentarrevoluciones dividido en:

- funcionamiento económico
- zona de freno motor
- zona de peligro por número excesivo de revoluciones

Indicaciones generales para la marcha con el cuentarrevoluciones:

- Durante la marcha, observe el cuentarrevoluciones y mantenga el vehículo en el sector económico.

  En situaciones excepcionales puede ser conveniente que el vehículo funcione fuera del sector económico, por ejemplo, al circular por pendientes o al adelantar a otros vehículos.
- Si acciona el motor en el margen económico, reducirá el consumo de combustible y el desgaste.
- Utilice el margen medio del número de revoluciones en el servicio del freno motor. La potencia de frenado máxima del motor

se alcanza justo antes de entrar en el margen de peligro señalado por el campo de color rojo.
- Al bajar pendientes, asegúrese de que el número de revoluciones del motor no aumente hasta entrar en el margen de peligro señalizado por el campo de color rojo.
- El régimen de ralentí se regula automáticamente en función de la temperatura del líquido refrigerante.
- Si el vehículo está parado, el motor está en marcha y el cambio está en posición de punto muerto, el motor acelera solo con retardo.

## Nivel de llenado de AdBlue®/DEF

La indicación de AdBlue® es responsabilidad del fabricante del vehículo. Mercedes-Benz no la suministra necesariamente. Daimler AG recomienda al fabricante del vehículo el uso de una indicación de AdBlue®/DEF y adicionalmente un testigo de control AdBlue®/DEF para la reserva de AdBlue®/DEF.

El agente reductor AdBlue®/DEF es necesario para reducir los valores de emisión del motor.

Si hace funcionar el vehículo sin AdBlue®/DEF, se anulará el permiso de circulación/la homologación. La consecuencia legal es que ya no podrá circular con el vehículo por vías públicas.

Cuando el nivel de AdBlue®/DEF ha descendido hasta aproximadamente el 10%, el testigo de advertencia de la reserva de AdBlue®/DEF se ilumina en el cuadro de instrumentos. Rellene a tiempo el depósito de AdBlue®/DEF (▷ página 52).

Si no tiene en cuenta la indicación y el nivel de AdBlue®/DEF sigue descendiendo, podría provocar una reducción del par motor y del número de revoluciones del motor (▷ página 37).

El par motor puede limitarse a un máximo del 20% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor puede limitarse hasta el régimen de ralentí.

## Testigos de control y de advertencia

### Testigos de control y de advertencia - Causas/consecuencias y soluciones

El concepto de indicación para los testigos de control y de advertencia es específico del vehículo/aparato. Tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio del vehículo/aparato. Los símbolos mostrados abajo se representan a modo de ejemplo y pueden diferir en el vehículo/aparato. En función de la prioridad de la avería o de la advertencia, los testigos de control o advertencia se iluminan en distintas combinaciones.

#### Testigos de control y de advertencia

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| El testigo de control [símbolo] se ilumina en rojo. | Se ha detectado una avería grave en el sistema de inyección.<br>▶ Detenga inmediatamente el vehículo/aparato sin poner en peligro la seguridad vial y póngase en contacto con un taller especializado. |
| El testigo de control [CHECK] se ilumina. | Se han detectado estados de servicio no permitidos en el sistema de inyección.<br>Se ha producido un fallo de funcionamiento en uno de los siguientes sistemas:<br>• Motor<br>• Refrigeración del motor<br>• Gestión del motor<br>• Sistema de inyección diésel<br>▶ Si se iluminan otros testigos de control, debe tenerse en cuenta su combinación (vea abajo) para evaluar la causa.<br>▶ Encargue la revisión de los sistemas en un taller especializado. |
| El testigo de control [− +] se ilumina. | Se ha detectado una avería en el suministro de tensión eléctrico.<br>▶ Si no existe ninguna avería, el testigo de control se apaga después del arranque del motor.<br>▶ Si el testigo de control no se apaga o si se ilumina con el motor en marcha, busque la causa de la avería y encargue la reparación en un taller especializado. |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| El testigo de control [icono] se ilumina. | Se ha detectado una avería en el suministro de aceite de lubricación del motor.<br>▶ Si no existe ninguna avería, el testigo de control se apaga después del arranque del motor.<br>▶ Si el testigo de control no se apaga o si permanece iluminado con el motor en marcha, pare el motor.<br>▶ Compruebe el nivel de aceite del motor (▷ página 32).<br>▶ Si no resulta efectivo: encargue la reparación de la avería en un taller especializado. |
| El testigo de control [icono] se ilumina. | Se ha detectado una avería en el suministro de aceite de lubricación del motor. El nivel de aceite del motor es demasiado bajo.<br>▶ Si no existe ninguna avería, el testigo de control se apaga después del arranque del motor.<br>▶ Si el testigo de control no se apaga o si permanece iluminado con el motor en marcha, pare el motor.<br>▶ Compruebe el nivel de aceite del motor (▷ página 32).<br>▶ Si no resulta efectivo: encargue la reparación de la avería en un taller especializado. |
| El testigo de control [icono] se ilumina. | Se ha detectado una avería en el circuito de líquido refrigerante. El nivel del líquido refrigerante es demasiado bajo.<br>▶ Si no existe ninguna avería, el testigo de control se apaga después del arranque del motor.<br>▶ Si el testigo de control no se apaga o si permanece iluminado con el motor en marcha, pare el motor.<br>▶ Comprobación del nivel del líquido refrigerante.<br>▶ Si no resulta efectivo: encargue la reparación de la avería en un taller especializado. |
| El testigo de control [icono] se ilumina. | Se ha detectado una avería en el circuito de líquido refrigerante. La temperatura del líquido refrigerante es demasiado alta.<br>▶ Si no existe ninguna avería, el testigo de control se apaga después del arranque del motor.<br>▶ Si el testigo de control no se apaga o si permanece iluminado con el motor en marcha, pare el motor.<br>▶ Comprobación del nivel del líquido refrigerante.<br>▶ Si no resulta efectivo: encargue la reparación de la avería en un taller especializado.<br>Si no observa esta indicación, podría limitarse la potencia del motor y el par motor. |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| El testigo de control (⊚) se ilumina. | El testigo de control señaliza el estado del freno continuo.<br>▶ El testigo de control se ilumina después de que se haya activado el freno continuo.<br>▶ Para ello tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio del aparato/vehículo.<br>▶ Si el testigo de control no se apaga después de la desactivación o se ilumina de forma permanente, se ha producido una avería.<br>▶ Encargue la reparación de la avería en un taller especializado. |
| El testigo de control (velocímetro) se ilumina. | El testigo de control señaliza el estado de la función del Tempomat.<br>▶ El testigo de control se ilumina después de que se haya activado el Tempomat.<br>▶ Para ello tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio del aparato/vehículo. |
| El testigo de control LIM se ilumina. | El testigo de control señaliza el estado de la limitación de velocidad variable Temposet.<br>▶ El testigo de control se ilumina después de que se haya activado una velocidad límite por el Temposet.<br>▶ La velocidad límite activa se muestra en el visualizador del vehículo/aparato.<br>▶ Para ello tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio del aparato/vehículo. |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| El testigo de control LIM parpadea. | El testigo de control señaliza que se ha superado la velocidad limitada por el Temposet.<br>▶ La velocidad máxima establecida por el Temposet (velocidad límite) se supera en más de 3 km/h. Reduzca la velocidad en caso necesario con un frenado de adaptación.<br>▶ La velocidad límite establecida por el Temposet se ha desactivado temporalmente mediante el sobregás y se puede superar. Cambiando brevemente a la posición de ralentí se activa de nuevo la velocidad límite establecida.<br>▶ Para ello tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio del aparato/vehículo. |
| El testigo de control [símbolo] se ilumina. | El testigo de control señaliza el estado de la toma de fuerza.<br>▶ El testigo de control se ilumina después de haber engranado la toma de fuerza.<br>▶ Si no existe ninguna avería, el testigo de control se apaga después de la desconexión de la toma de fuerza.<br>▶ Para ello tenga también en cuenta las indicaciones de las Instrucciones de servicio del aparato/vehículo. |

## Solo para vehículos/aparatos con testigo de advertencia de reserva de AdBlue®/ DEF

Si se detecta una avería y se activan los testigos de control indicados, suena un avisador acústico durante 5 segundos aproximadamente. Las limitaciones del funcionamiento (limitación del par motor y del número de revoluciones del motor) se pueden desactivar temporalmente en situaciones de emergencia con el mando de emergencia (▷ página 38).

Funcionamiento

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| Los testigos de control [AdBlue] y [LIMIT] se iluminan, [motor] parpadea. | El nivel de AdBlue®/DEF ha caído a aproximadamente un 7,5%. La reducción de la potencia del motor está activa. El par motor está limitado a un máximo del 75% en todo el margen de revoluciones. La limitación se aplica mediante una función de rampa.<br>▶ Adapte la forma de conducir/el funcionamiento.<br>▶ Llene de inmediato el depósito de AdBlue®/DEF.<br>Si no tiene en cuenta la indicación, podría provocar una limitación del número de revoluciones del motor. |
| El testigo de control [AdBlue] se ilumina, [motor] y [LIMIT] parpadean. | El nivel de AdBlue®/DEF ha caído a aproximadamente un 5%. La reducción de la potencia del motor y la limitación del número de revoluciones del motor están activas. El par motor está limitado a un máximo del 50% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor está limitado a un máximo del 60%. La limitación se aplica mediante una función de rampa.<br>▶ Adapte la forma de conducir/el funcionamiento.<br>▶ Llene de inmediato el depósito de AdBlue®/DEF.<br>Si no observa esta indicación, podría reducirse aún más el par motor y el número de revoluciones del motor. |
| Los testigos de control [AdBlue] y [velocímetro] se iluminan, [motor] y [LIMIT] parpadean. | El nivel de AdBlue®/DEF ha caído a aproximadamente un 2,5%. La reducción de la potencia del motor y la limitación del número de revoluciones del motor están activas. El par motor está limitado a un máximo del 20% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor está limitado al régimen de ralentí. La limitación se aplica mediante una función de rampa.<br>▶ Adapte la forma de conducir/el funcionamiento.<br>▶ Llene de inmediato el depósito de AdBlue®/DEF. |
| Los testigos de control [AdBlue], [motor], [velocímetro] y [LIMIT] parpadean. | El nivel de AdBlue®/DEF ha caído a aproximadamente un 0%. La reducción de la potencia del motor y la limitación del número de revoluciones del motor están activas. El par motor está limitado a un máximo del 20% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor está limitado al régimen de ralentí. La limitación se aplica mediante una función de rampa.<br>▶ Estacione el vehículo/aparato sin peligro para la seguridad vial.<br>▶ Llene de inmediato el depósito de AdBlue®/DEF. |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| El testigo de control [símbolo] se ilumina. | Se ha detectado una avería relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape del tratamiento posterior de los gases de escape o del suministro de AdBlue®.<br>▶ Encargue la revisión del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape en un taller especializado. Encargue la reparación de la avería inmediatamente. De lo contrario, podría provocar una reducción de la potencia del motor y adicionalmente una limitación del número de revoluciones del motor.<br>Si ya no existe ninguna avería, es posible que el testigo de control no se apague hasta haber finalizado otras rutinas de comprobación. La comprobación del sistema puede durar varios arranques del motor, varias horas o varios desplazamientos con un funcionamiento sin averías. |
| El testigo de control LIMIT se ilumina, [símbolo] parpadea. | No ha subsanado una avería detectada relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o de la puesta a disposición de AdBlue®/DEF.<br>La reducción de la potencia del motor está activa. El par motor está limitado a un máximo del 75% en todo el margen de revoluciones. La limitación se aplica mediante una función de rampa.<br>▶ Adapte la forma de conducir/el funcionamiento.<br>▶ Circule con precaución hasta el próximo taller especializado y encargue la reparación de la avería lo antes posible.<br>Si no tiene en cuenta la indicación, podría provocar una limitación del número de revoluciones. |
| Los testigos de control LIMIT y [símbolo] parpadean. | No ha subsanado una avería detectada relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o de la puesta a disposición de AdBlue®/DEF.<br>La reducción de la potencia del motor y la limitación del número de revoluciones del motor están activas. El par motor está limitado a un máximo del 50% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor está limitado a un máximo del 60%. La limitación se aplica mediante una función de rampa.<br>▶ Adapte la forma de conducir/el funcionamiento.<br>▶ Circule con precaución hasta el próximo taller especializado y encargue la reparación de la avería lo antes posible.<br>Si no tiene en cuenta la indicación, podría provocar una nueva limitación del número de revoluciones. |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| Los testigos de control LIMIT y parpadean, se ilumina. | No ha subsanado una avería detectada relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o de la puesta a disposición de AdBlue®/DEF.<br>La reducción de la potencia del motor y la limitación del número de revoluciones del motor están activas. El par motor está limitado a un máximo del 20% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor está limitado al régimen de ralentí.<br>▶ Adapte la forma de conducir/el funcionamiento.<br>▶ Encargue la reparación de la avería inmediatamente en un taller especializado. |
| Los testigos de control LIMIT, y parpadean. | No ha subsanado una avería detectada relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o de la puesta a disposición de AdBlue®/DEF.<br>La reducción de la potencia del motor está activa. El par motor está limitado a un máximo del 20% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor está limitado al régimen de ralentí.<br>▶ Estacione el vehículo/aparato sin peligro para la seguridad vial.<br>▶ Encargue la reparación de la avería inmediatamente en un taller especializado. |

Si rellena el depósito de AdBlue®/DEF o repara la avería, volverá a disponer de toda la potencia del motor. Si no se detecta otra avería durante la comprobación del sistema, los testigos de control se apagan después de mostrarse el indicador de estado del sistema. La comprobación del sistema puede durar varios arranques del motor, varias horas o varios desplazamientos con un funcionamiento sin averías.

## Solo para vehículos/aparatos sin testigo de advertencia de reserva de AdBlue®/DEF

Si se detecta una avería y se activan los testigos de control indicados, suena un avisador acústico durante 5 segundos aproximadamente. Las limitaciones del funcionamiento (limitación del par motor y del número de revoluciones del motor) se pueden desactivar temporalmente en situaciones de emergencia con el mando de emergencia (▷ página 38).

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
| --- | --- |
| El testigo de control [símbolo] se ilumina. | Se ha detectado una avería relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o de la puesta a disposición de AdBlue®/DEF.<br>▶ Llene de inmediato el depósito de AdBlue®/DEF.<br>▶ Si no resulta efectivo: encargue la revisión del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape en un taller especializado. Encargue la reparación de la avería inmediatamente. De lo contrario, podría provocar una reducción de la potencia del motor y adicionalmente una limitación del número de revoluciones del motor.<br>Si ya no existe ninguna avería, es posible que el testigo de control no se apague hasta haber finalizado otras rutinas de comprobación. La comprobación del sistema puede durar varios arranques del motor, varias horas o varios desplazamientos con un funcionamiento sin averías. |
| El testigo de control [símbolo] parpadea, LIMIT se ilumina. | No ha subsanado una avería detectada relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o de la puesta a disposición de AdBlue®/DEF.<br>La reducción de la potencia del motor está activa. El par motor está limitado a un máximo del 75% en todo el margen de revoluciones. La limitación se aplicará cuando vuelva a arrancar el motor.<br>▶ Adapte la forma de conducir/el funcionamiento.<br>▶ Llene de inmediato el depósito de AdBlue®/DEF.<br>▶ Si no resulta efectivo: encargue la reparación de la avería en un taller especializado.<br>Si no tiene en cuenta la indicación, podría provocar una limitación del número de revoluciones. |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| Los testigos de control y LIMIT parpadean. | No ha subsanado una avería detectada relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o de la puesta a disposición de AdBlue®/DEF.<br>La reducción de la potencia del motor y la limitación del número de revoluciones del motor están activas. El par motor está limitado a un máximo del 50% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor está limitado a un máximo del 60%. La limitación se aplica mediante una función de rampa.<br>▶ Adapte la forma de conducir/el funcionamiento.<br>▶ Llene de inmediato el depósito de AdBlue®/DEF.<br>▶ Si no resulta efectivo: encargue la reparación de la avería en un taller especializado.<br>Si no tiene en cuenta la indicación, podría provocar una nueva limitación del número de revoluciones. |
| Los testigos de control y LIMIT parpadean, se ilumina. | No ha subsanado una avería detectada relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o de la puesta a disposición de AdBlue®/DEF.<br>La reducción de la potencia del motor y la limitación del número de revoluciones del motor están activas. El par motor está limitado a un máximo del 20% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor está limitado al régimen de ralentí.<br>▶ Adapte la forma de conducir/el funcionamiento.<br>▶ Llene de inmediato el depósito de AdBlue®/DEF.<br>▶ Si no resulta efectivo: encargue la reparación de la avería en un taller especializado. |
| Los testigos de control , LIMIT y parpadean. | No ha subsanado una avería detectada relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o de la puesta a disposición de AdBlue®/DEF.<br>La reducción de la potencia del motor y la limitación del número de revoluciones del motor están activas. El par motor está limitado a un máximo del 20% en todo el margen de revoluciones. El número de revoluciones del motor está limitado al régimen de ralentí.<br>▶ Estacione el vehículo/aparato sin peligro para la seguridad vial.<br>▶ Encargue la reparación de la avería en un taller especializado. |

Si rellena el depósito de AdBlue®/DEF o repara la avería, volverá a disponer de toda la potencia del motor. Si no se detecta otra avería durante la comprobación del sistema, los testigos de control se apagan después de mostrarse el indicador de estado del sistema. La comprobación

del sistema puede durar varios arranques del motor, varias horas o varios desplazamientos con un funcionamiento sin averías.

# Indicaciones de servicio

## Rodaje

La fase de rodaje del motor es de importancia decisiva, en especial para:

- la vida útil
- la seguridad de funcionamiento
- la rentabilidad

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones durante la fase de rodaje hasta los 2.000 km (30 horas de servicio):

- No solicite toda la potencia del motor.
- Conduzca de forma moderada con el motor a velocidades y números de revoluciones cambiantes.
- Evite un elevado número de revoluciones del motor.
- Circule como máximo a ¾ de la velocidad máxima autorizada para cada marcha.
- Acople las marchas en el momento oportuno.
- No acople una marcha inferior para desacelerar el vehículo.
- En vehículos con cambio automático, no supere el punto de resistencia (sobregás) al pisar el pedal del acelerador.

A partir de los 2.000 kilómetros (30 horas de servicio) puede ir aumentando progresivamente la potencia del vehículo/aparato y el número de revoluciones del motor hasta que alcance el valor máximo autorizado.

## Consumo de combustible

### Indicaciones de carácter general

El consumo de combustible depende de:

- la ejecución de la máquina/versión del vehículo
- las condiciones de servicio
- los elementos agregados (por ejemplo, bombas hidráulicas, guadañadoras, etc.)
- el mantenimiento
- las resistencias al avance
- la forma de conducir

Por estos motivos, no pueden proporcionarse datos específicos sobre el consumo de combustible de un motor en concreto.

### Ejecución de la máquina/versión del vehículo

Los componentes citados a continuación influyen en el consumo de combustible:

- los neumáticos (por ejemplo, la presión de inflado de los neumáticos, el estado de los neumáticos)
- la carrocería
- los grupos propulsores (por ejemplo, la desmultiplicación del cambio)
- los grupos adicionales (por ejemplo, la climatización automática, la calefacción adicional)

### Mantenimiento

El consumo de combustible y el desgaste de los grupos dependen del mantenimiento regular. Un mantenimiento regular aumenta la seguridad y reduce el consumo de combustible. Cumpla los intervalos de mantenimiento. Encargue siempre la realización de los trabajos de mantenimiento en un taller especializado.

### Tipo de combustible

La calidad del combustible repercute también en el consumo de combustible. Si utiliza un combustible de peor calidad y/o aditivos de combustible no autorizados, el consumo de combustible aumenta. Al repostar fíjese en la calidad del combustible (▷ página 60).

## Consumo de AdBlue®/DEF

En función del empleo del motor, el consumo de AdBlue® se sitúa entre un 2% y un 4% del consumo de combustible.

## Consumo de aceite del motor

El consumo de aceite de un motor después de su rodaje puede llegar a ser de un 0,2% del consumo efectivo de combustible.

El consumo de aceite puede superar este valor si utiliza el motor en condiciones difíciles de servicio o si el kilometraje es elevado.

## Avisador acústico

Si el avisador acústico de advertencia suena y el símbolo [símbolo] del tablero de instrumentos se ilumina, la seguridad de funcionamiento del motor está en peligro.

No ponga el vehículo en marcha o deténgalo lo antes posible sin poner en peligro la seguridad vial. De lo contrario, podría dañarse el motor.

El avisador acústico de advertencia suena de forma específica del vehículo:

- si sobrepasa el número de revoluciones del motor máximo autorizado
- si el número de revoluciones o la velocidad de marcha son demasiado elevados al cambiar de marcha
- si el nivel del líquido refrigerante es demasiado bajo o se sobrepasa la temperatura máxima admisible del líquido refrigerante(▷ página 90). Está en peligro la seguridad de funcionamiento del motor
- si se detecta una avería relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape o una limitación del funcionamiento debida a una avería relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape

# Repostado

## Combustibles

### Indicaciones de seguridad importantes

 **ADVERTENCIA**

Los combustibles son tóxicos y perjudiciales para la salud. Existe peligro de sufrir lesiones.

Es imprescindible que evite que el combustible entre en contacto con su piel, ojos o ropa, así como su ingestión. No aspire los vapores de combustible. Mantenga los combustibles fuera del alcance de los niños.

Si usted u otras personas entra en contacto con el combustible, tenga en cuenta lo siguiente:

- Enjuague de inmediato con agua y jabón la zona de la piel que haya entrado en contacto con el combustible.
- Si el combustible ha entrado en contacto con los ojos, lávese inmediatamente los ojos de forma minuciosa con agua limpia. Acuda inmediatamente a un médico.
- En caso de ingestión del combustible, acuda inmediatamente a un médico. No provoque el vómito.
- Cámbiese enseguida la ropa que se haya mojado con combustible.

 **ADVERTENCIA**

Los combustibles son muy inflamables. En caso de una manipulación incorrecta del combustible, existe peligro de incendio y explosión.

Es imprescindible que evite encender fuego, dejar las luces desprotegidas, la formación de chispas y fumar. Desconecte el encendido y la calefacción adicional antes de realizar trabajos en el sistema de combustible. Utilice siempre guantes protectores.

 **ADVERTENCIA**

Si mezcla gasóleo con gasolina, el punto de inflamación de la mezcla de combustible es más bajo que el del gasóleo puro. Estando el

motor en marcha, los componentes del sistema de escape se podrían sobrecalentar sin que lo advierta. Existe peligro de incendio.

No efectúe nunca el repostado con gasolina. Nunca mezcle gasolina con gasóleo.

! Efectúe el repostado únicamente con gasóleo convencional sin azufre que cumpla las siguientes normas:

- EN 590, versión a partir de 2010 y ss. (máx. contenido de azufre 0,001% en peso) (10 ppm), o bien
- ASTM D975 (máx. contenido de azufre en peso 0,0015%) (15 ppm).

Las siguientes clases de combustible no están autorizadas:

- Combustible con un contenido de azufre superior al 0,005% en peso (50 ppm)
- Marine Diesel Fuel
- Combustible para turbinas de aviación
- Fuelóleos de calefacción
- Combustible de éster metílico de ácidos grasos FAME (gasóleo biológico)

Estos tipos de combustible provocan daños irreversibles en el motor y en el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape y reducen considerablemente su vida útil.

! No efectúe el repostado con gasolina en vehículos equipados con motor diesel. Incluso una pequeña cantidad de gasolina originaría ya averías en el sistema de combustible y en el motor.

! No conecte el encendido si ha repostado el vehículo con el combustible equivocado. De lo contrario, podría llegar combustible a las tuberías de combustible. Póngase en contacto con un taller especializado y encargue el vaciado completo del depósito y de las tuberías de combustible.

! No mezcle gasóleo con aditivos especiales para el combustible.

Los aditivos especiales para el combustible pueden ocasionar:

- fallos de funcionamiento
- averías en el catalizador
- averías en el motor

! AdBlue®/DEF no es un aditivo para el combustible y no se debe llenar en el depósito de gasóleo. Si llega a entrar AdBlue®/DEF en el depósito de gasóleo, podría provocar una avería del motor.

! Un contenido de azufre del combustible más elevado acelera el proceso de envejecimiento del aceite de motor y puede provocar daños en el motor y el sistema de escape.

**Indicación ecológica**

En caso de manipulación incorrecta del combustible pueden originarse situaciones de peligro para las personas y el medio ambiente. Los combustibles no deben llegar a las canalizaciones de desagüe, a las aguas superficiales, a la capa freática ni al suelo.

Tenga en cuenta la información adicional sobre el gasóleo que figura en el apartado "Sustancias necesarias para el funcionamiento" (▷ página 60). Los combustibles no autorizados provocan daños irreversibles en el motor y en el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape y reducen considerablemente su vida útil.

## Antes de repostar

! Si desea repostar el vehículo con bidones o latas, filtre el combustible antes de efectuar el relleno.

De esta forma evitará que se produzcan averías en el sistema de combustible a causa de las impurezas contenidas en éste.

▶ Pare el motor.

▶ Asegure el vehículo/aparato para evitar su desplazamiento.

▶ Observe la calidad del combustible (▷ página 60).

Compruebe regularmente si existe agua de condensación en el filtro previo de combustible con separador de agua calefaccionado.

## AdBlue®/DEF

### Indicaciones de seguridad importantes

! Asegúrese de que no entre gasóleo en el depósito de AdBlue®/DEF. De lo contrario, podría dañar el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape.

! Utilice exclusivamente AdBlue®/DEF según la norma DIN 70070/ISO 22241. No utilice ningún aditivo.

Si el AdBlue®/DEF entra en contacto con superficies pintadas o piezas de aluminio al efectuar el repostado, limpie inmediatamente las superficies afectadas con abundante agua.

! No mezcle aditivos con el AdBlue®/DEF. No diluya el AdBlue®/DEF con agua corriente. De lo contrario, podría dañar el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape de modo irreparable.

! Cierre siempre el depósito de AdBlue®/DEF correctamente. De lo contrario, podría entrar suciedad en el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape y dañarlo.

! Asegúrese de no rellenar en exceso el depósito de AdBlue®/DEF. De lo contrario, podría dañar el depósito de AdBlue®/DEF en caso de temperaturas muy bajas.

**Indicación ecológica**

Deseche el AdBlue®/DEF de acuerdo con la normativa medioambiental vigente.

Si abre el depósito de AdBlue®/DEF, puede liberarse vapor de amoniaco en pequeñas cantidades.

Los vapores de amoniaco tienen un olor penetrante e irritan sobre todo:

- la piel
- las mucosas
- los ojos

Pueden provocar escozor en los ojos, la nariz y la garganta, así como ataques de tos y ojos llorosos.

Evite inhalar las fugas de vapores de amoniaco. Rellene el depósito de AdBlue®/DEF solo en recintos bien ventilados.

El AdBlue®/DEF no debe entrar en contacto con la piel, los ojos o la ropa ni ingerirse.

Mantenga el AdBlue®/DEF fuera del alcance de los niños.

Si entra en contacto con el AdBlue®/DEF, tenga en cuenta lo siguiente:

- Enjuague de inmediato con agua y jabón la zona de la piel que haya entrado en contacto con el AdBlue®/DEF.
- Si el AdBlue®/DEF ha entrado en contacto con los ojos, lávese inmediatamente los ojos de forma minuciosa con agua limpia. Acuda inmediatamente a un médico.
- En caso de ingestión de AdBlue®/DEF, enjuáguese en el acto la boca con agua y beba a continuación una cantidad abundante de agua. Acuda inmediatamente a un médico.
- Cámbiese enseguida la ropa que se haya ensuciado con AdBlue®/DEF.

El llenado de AdBlue®/DEF no está comprendido dentro de la extensión de los trabajos de mantenimiento del vehículo. Por dicho motivo, rellene el depósito regularmente durante el funcionamiento del vehículo o, como muy tarde, después de recibir el primer aviso de evento mediante la gestión electrónica del motor.

En el apartado "Sustancias necesarias para el funcionamiento" (▷ página 62) figura más información sobre el AdBlue®/DEF.

## Antes de repostar

▶ Pare el motor.

▶ Asegure el vehículo/aparato para evitar su desplazamiento.

Reposte siempre como mínimo 5 litros, ya que una cantidad inferior podría provocar averías.

# Uso del vehículo en invierno

## A tener en cuenta durante el uso del vehículo en invierno

**!** A temperaturas ambiente muy bajas, asegúrese de utilizar un aceite de motor de una clase SAE adecuada. Los aceites de motor que no son adecuados para temperaturas ambiente muy bajas pueden provocar una avería en el motor.

Antes de comenzar el otoño/invierno, asegúrese de que:

- el líquido refrigerante contenga una protección anticongelante suficiente (▷ página 59)
- el combustible utilizado sea adecuado para bajas temperaturas (▷ página 60)
- la clase SAE de aceite de motor utilizada corresponde a la temperatura exterior (▷ página 58).

## Ayuda para el arranque

 **ADVERTENCIA**

La utilización de sustancias líquidas o gaseosas a modo de ayuda para el arranque puede originar explosiones. En dicho caso, las personas pueden sufrir graves heridas.

No utilice en ningún caso sustancias líquidas o gaseosas a modo de ayuda para el arranque, por ejemplo éter o el Startpilot para efectuar la puesta en marcha del motor.

## Baterías

Procure conservar siempre el estado de plena carga. Para ello, realice un mantenimiento diligente y mantenga un consumo de corriente reducido. La capacidad de arranque en frío disminuye notablemente con el frío. Por ejemplo, a una temperatura de -10 ℃ solo presenta aproximadamente el 60% de la capacidad normal.

## Gasóleos

Indicaciones sobre gasóleos a baja temperatura (▷ página 62).

## Indicaciones de carácter general

**⚠ ADVERTENCIA**

Antes de efectuar trabajos de mantenimiento y reparación, es imprescindible que lea los apartados correspondientes sobre dichos trabajos que figuran en la documentación técnica como, por ejemplo, las Instrucciones de servicio y la Información de taller.

Familiarícese antes asimismo con las disposiciones legales como, por ejemplo, las normas de protección en el trabajo y prevención de accidentes.

De lo contrario, podría no reconocer posibles situaciones de peligro y sufrir heridas o herir a otras personas.

Encargue siempre los trabajos de mantenimiento en un taller especializado.

**⚠ ADVERTENCIA**

Si no encarga la ejecución de los trabajos de mantenimiento prescritos o las reparaciones necesarias, podrían producirse fallos de funcionamiento o averías en el sistema. Existe peligro de accidente.

Encargue siempre la ejecución de los trabajos de mantenimiento y las reparaciones necesarias en un taller especializado.

**⚠ ADVERTENCIA**

Si el motor se pone en marcha accidentalmente durante los trabajos de mantenimiento o reparación, las extremidades del cuerpo pueden quedar aprisionadas o aplastadas.Existe peligro de sufrir lesiones.

Asegure siempre el motor para evitar su puesta en marcha accidental antes de realizar los trabajos de mantenimiento o reparación.

**⚠ Advertencia**

Si en el compartimento del motor se olvidan trapos u otros materiales inflamables, éstos podrían inflamarse durante el funcionamiento por el contacto con piezas calientes del motor o del sistema de escape. Existe peligro de incendio. Asegúrese de que después de la realización de trabajos de mantenimiento, no se encuentren objetos extraños inflamables en el compartimento del motor o en el sistema de escape.

**Indicación ecológica**

Si, por motivos técnicos, debe efectuar algunos trabajos de mantenimiento por cuenta propia, tenga en cuenta las medidas de protección del medio ambiente. Al desechar las sustancias necesarias para el funcionamiento usadas, por ejemplo, el aceite de motor, debe tener en cuenta las prescripciones legales. Esto es válido asimismo para todas las piezas que hayan estado en contacto con sustancias necesarias para el funcionamiento, por ejemplo, los filtros.

Deseche ecológicamente los recipientes vacíos, los paños de limpieza y los productos de limpieza.

Tenga en cuenta las instrucciones de uso de los productos de limpieza.

No haga funcionar el motor con el vehículo parado más tiempo del estrictamente necesario.

Como cualquier otro aparato técnico, el sistema de inyección precisa trabajos de limpieza y mantenimiento.

La extensión y la frecuencia de los trabajos de mantenimiento dependen en primer lugar:

- de las condiciones de servicio del vehículo, que a menudo son muy diferentes
- de las sustancias necesarias para el funcionamiento utilizadas

ℹ Todos los trabajos e intervalos de mantenimiento se refieren a piezas originales Mercedes-Benz. Asimismo se refieren también a los accesorios y las sustancias necesarias para el funcionamiento autorizados expresamente por Mercedes-Benz para el motor.

Para la ejecución de los trabajos de comprobación y mantenimiento se precisan conocimientos especializados que no pueden trans-

mitirse mediante estas Instrucciones de servicio. Encargue siempre la realización de estos trabajos y de los trabajos de mantenimiento en un taller especializado.

Los trabajos efectuados deben confirmarse en el Cuaderno de mantenimiento. La confirmación de un mantenimiento regular es absolutamente necesaria para los eventuales derechos derivados de la garantía legal.

Encontrará instrucciones de procedimiento e importante información relevante desde el punto de vista de la seguridad para la realización de los trabajos de mantenimiento en el sistema de información para el taller (WIS) en Internet. Asegúrese de tener acceso a esta información cuando vaya a realizar personalmente los trabajos de mantenimiento. Información sobre el WIS (▷ página 10).

Tenga en cuenta asimismo las normas de mantenimiento de los accesorios especiales.

Tenga en cuenta las prescripciones de seguridad al efectuar trabajos en el vehículo como, por ejemplo, las Instrucciones de servicio, las disposiciones sobre sustancias peligrosas, las medidas de protección ambiental, las normas de protección en el trabajo y prevención de accidentes.

## Sustancias necesarias para el funcionamiento

### Indicaciones de seguridad importantes

⚠ **ADVERTENCIA**

Las sustancias necesarias para el funcionamiento pueden ser tóxicas y perjudiciales para la salud. Existe peligro de sufrir lesiones.

Observe las disposiciones que figuran en los recipientes originales respectivos al manipular, almacenar y desechar las sustancias necesarias para el funcionamiento. Guarde siempre las sustancias necesarias para el funcionamiento en sus recipientes originales cerrados. Mantenga las sustancias necesarias para el funcionamiento fuera del alcance de los niños.

**!** Las sustancias necesarias para el funcionamiento autorizadas no precisan ningún aditivo. No está autorizada la utilización de aditivos, con excepción de los aditivos para combustible autorizados. Los aditivos pueden provocar daños en los grupos. Por lo tanto, no mezcle aditivos con las sustancias necesarias para el funcionamiento. La utilización de aditivos es su responsabilidad.

**Indicación ecológica**

Deseche ecológicamente las sustancias necesarias para el funcionamiento.

Las sustancias necesarias para el funcionamiento son:

- los combustibles, por ejemplo, el gasóleo
- los productos lubricantes, por ejemplo, aceites de motor, aceites del cambio y grasas
- el líquido refrigerante y el producto anticongelante
- el AdBlue®/DEF, agente reductor del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape

Las sustancias necesarias para el funcionamiento autorizadas satisfacen los más elevados requisitos de calidad y están documentadas en las Prescripciones de Mercedes-Benz sobre sustancias necesarias para el funcionamiento. Por dicho motivo, utilice en el sistema de inyección exclusivamente las sustancias necesarias para el funcionamiento autorizadas. En cualquier taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU puede obtener información sobre las sustancias necesarias para el funcionamiento autorizadas (▷ página 9).

Puede reconocer las sustancias necesarias para el funcionamiento autorizadas por Mercedes-Benz atendiendo a la siguiente inscripción de la designación del envase:

- MB-Freigabe (por ejemplo, MB-Freigabe 228.51)

  O bien:
- MB-Approval (por ejemplo, MB-Approval 228.51)

Cualquier otra identificación o recomendación que haga referencia a un nivel de calidad o una especificación, no tiene por qué estar autorizada por Mercedes-Benz. En cualquier taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU podrá obtener más información al respecto (▷ página 9).

ℹ Para más información sobre las sustancias necesarias para el funcionamiento que han sido comprobadas y homologadas para su sistema de inyección por Mercedes-Benz, consulte las Prescripciones de Mercedes-Benz sobre sustancias necesarias para el funcionamiento en la siguiente página web: **http://bevo.mercedes-benz.com/**

ℹ La especificación y la disponibilidad de los lubricantes pueden cambiar. Algunos lubricantes ya no están disponibles, especialmente para motores más antiguos. Cualquier taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU le facilitará información al respecto (▷ página 9).

## Aceites de motor

### Indicaciones sobre aceites de motor

! Los aceites de motor de otro nivel de calidad diferente al prescrito en estas Instrucciones de servicio no están autorizados.

Utilice exclusivamente aceites de motor que cumplan lo indicado en las Prescripciones de Mercedes-Benz sobre sustancias necesarias para el funcionamiento, hoja núm. 228.51, 228.31, 228.5 o 228.3.

Los aceites de motor según la hoja núm. 228.51 y 228.5 poseen un elevado estándar de calidad y tienen efectos positivos sobre:

- la duración del intervalo de cambio del aceite
- el desgaste del motor
- el consumo de combustible
- las emisiones de gases de escape

Antes del suministro se añade un aceite de motor según la clase SAE 5W-30 (▷ página 32).

Compruebe regularmente la estanqueidad de los grupos del vehículo. En caso de pérdida de líquido, por ejemplo, si advierte manchas de aceite en la superficie sobre la que ha estado estacionado el vehículo, encargue que eliminen inmediatamente la causa de la fuga en un taller especializado.

### Ámbito de aplicación

Puede utilizar los aceites de motor multigrado según las hojas núm. 228.51, 228.31, 228.5 o 228.3 durante todo el año.

### Cambio de aceite

! Si mezcla aceites de motor de calidades diferentes, los intervalos del cambio del aceite se reducen respecto a aceites de motor de la misma calidad.

Por ello, realice únicamente mezclas de aceites de motor de calidades diferentes en casos excepcionales. Adapte los intervalos de mantenimiento de la forma correspondiente para evitar dañar el motor.

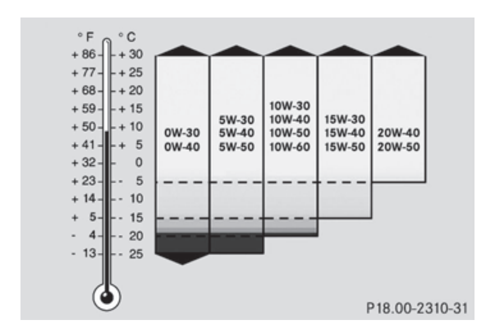
! Si la clase SAE (viscosidad) del aceite de motor utilizado no es adecuada para temperaturas ambiente bajas de forma constante, por debajo de los -20 °C, puede originar averías en el motor.

Los valores de temperatura de la clase SAE se refieren siempre a aceites nuevos. El

aceite del motor envejece durante la marcha a causa de residuos de hollín y combustible. Por ello, las características del aceite de motor empeoran notablemente en especial a temperaturas ambiente bajas.

A temperaturas ambiente por debajo de los -20 °C, Mercedes-Benz le recomienda encarecidamente utilizar aceites de motor de la clase SAE 5W-30 o 0W-30.

Utilice únicamente aceites válidos para todo el año.




Clases SAE de los aceites de motor (viscosidad)

▶ Seleccione la clase SAE (viscosidad) del aceite de motor en función de la temperatura ambiente media propia de la estación del año.

Los intervalos de cambio de aceite dependen de:

- las condiciones de servicio del vehículo
- la calidad del aceite de motor utilizado

Solo puede alcanzar los intervalos máximos de cambio de aceite si emplea aceites de motor de calidad especialmente elevada, por ejemplo, conforme a la hoja núm. 228.51 y 228.5 de las Prescripciones de Mercedes--Benz sobre sustancias necesarias para el funcionamiento. La clasificación de los intervalos de cambio de aceite está definida en el Cuaderno de mantenimiento.

## Llenado/relleno de aceite de motor

! Si el volumen de aceite es excesivo, hay peligro de que se averíe el motor o el catalizador. Vacíe o extraiga el aceite rellenado en exceso.

Para efectuar el relleno, Mercedes-Benz le recomienda utilizar exclusivamente aceites de motor del mismo grado de calidad y clase SAE que los del aceite utilizado en el último cambio de aceite.

Compruebe el nivel de aceite antes de rellenar aceite de motor (▷ página 32).

## Miscibilidad de los aceites de motor

Si mezcla aceites de motor, hará disminuir las ventajas de los aceites de motor de elevada calidad.

Los aceites de motor se distinguen por:

- la marca del aceite de motor
- el grado de calidad (núm. de hoja)
- la clase SAE (viscosidad)

Si, en un caso excepcional, no dispone del aceite de motor rellenado en el motor, puede añadir otro aceite de motor mineral o sintético. Tenga en cuenta que éste esté autorizado por Mercedes-Benz.

Tenga en cuenta lo siguiente: si añade un aceite de motor de calidad inferior, deberá aplicar el intervalo de mantenimiento correspondiente a la calidad inferior (número de hoja). El intervalo de mantenimiento se reduce. Si añade un aceite de motor de mayor calidad, el intervalo de mantenimiento se mantiene.

Tenga en cuenta las indicaciones del Cuaderno de mantenimiento.

## Líquido refrigerante

⚠ **ADVERTENCIA**

El sistema de refrigeración del motor está sometido a presión, especialmente con el motor caliente. Si abre el tapón, existe peligro de sufrir quemaduras debido a las salpicaduras del líquido refrigerante caliente. Existe peligro de sufrir lesiones.

Deje que el motor se enfríe antes de abrir el tapón. Utilice gafas y guantes protectores durante el proceso de apertura. Abra lentamente el tapón girándolo aproximadamente media vuelta para dejar escapar la presión.

**ADVERTENCIA**

El producto anticongelante puede inflamarse si se derrama sobre componentes calientes del compartimento del motor. Hay peligro de incendio y de lesiones.

Deje que el motor se enfríe antes de rellenar producto anticongelante. Asegúrese de que no se derrame producto anticongelante junto a la boca de llenado. Limpie a fondo los componentes que se hayan ensuciado con producto anticongelante antes de arrancar el motor.

De fábrica se añade un líquido refrigerante que garantiza la protección contra el congelamiento, la protección anticorrosión y otros tipos de protección importantes.

El líquido refrigerante es una mezcla de agua y de producto anticorrosivo/anticongelante.

El producto anticorrosivo/anticongelante del líquido refrigerante tiene las siguientes características:

- transferencia de calor
- protección anticorrosión
- protección contra la cavitación (protección ante la corrosión por picaduras)
- protección contra el congelamiento
- un incremento del punto de ebullición

Deje que el líquido refrigerante permanezca durante todo el año en el sistema de refrigeración, también en los países con elevadas temperaturas ambiente.

Compruebe cada medio año la concentración del producto anticorrosivo/anticongelante del líquido refrigerante.

Sustituya el líquido refrigerante en el intervalo indicado en el cuaderno de mantenimiento.

Utilice exclusivamente productos anticorrosivos/anticongelantes autorizados (▷ página 90). Tenga en cuenta lo indicado al respecto en las prescripciones de Mercedes-Benz sobre sustancias necesarias para el funcionamiento (▷ página 57). De este modo se evitan daños en el sistema de refrigeración y en el motor.

Si sustituye el líquido refrigerante, asegúrese de que contenga un 50% en volumen de producto anticorrosivo/anticongelante. Esto se corresponde con una protección contra el congelamiento suficiente para temperaturas de hasta -37 ℃.

No debe sobrepasar una proporción del 55% en volumen (protección contra el congelamiento suficiente para temperaturas de hasta -45 ℃). De lo contrario, empeoraría la disipación del calor y la protección contra el congelamiento.

En caso de haberse producido una pérdida de líquido refrigerante, no añada solamente agua, sino también una parte proporcional de producto anticorrosivo/anticongelante autorizado.

El agua del líquido refrigerante debe cumplir determinados requisitos, satisfechos normalmente por el agua potable. Si la calidad del agua no es suficiente, encargue su acondicionamiento.

Tenga en cuenta lo indicado al respecto en las Prescripciones de Mercedes-Benz sobre sustancias necesarias para el funcionamiento, hoja número 310.1.

No se permiten mezclas con otros anticorrosivos/anticongelantes.

## Gasóleos

### Indicaciones de seguridad importantes


**ADVERTENCIA**

Los combustibles son muy inflamables. En caso de manipulación incorrecta del combustible hay peligro de incendio o explosión.

Es imprescindible que evite encender fuego, dejar las luces desprotegidas, fumar y la formación de chispas. Pare el motor antes de efectuar el repostado y desconecte la calefacción adicional si dispone de ella.

⚠ **ADVERTENCIA**

Los combustibles son tóxicos y perjudiciales para la salud. Existe peligro de sufrir lesiones.

Es imprescindible que evite que el combustible entre en contacto con su piel, ojos o ropa, así como su ingestión. No aspire los vapores de combustible. Mantenga los combustibles fuera del alcance de los niños.

Si usted u otras personas entra en contacto con el combustible, tenga en cuenta lo siguiente:

- Enjuague de inmediato con agua y jabón la zona de la piel que haya entrado en contacto con el combustible.
- Si el combustible ha entrado en contacto con los ojos, lávese inmediatamente los ojos de forma minuciosa con agua limpia. Acuda inmediatamente a un médico.
- En caso de ingestión del combustible, acuda inmediatamente a un médico. No provoque el vómito.
- Cámbiese enseguida la ropa que se haya mojado con combustible.

! Si desea repostar el vehículo con bidones o latas, filtre el combustible antes de efectuar el relleno.

De esta forma evitará que se produzcan averías en el sistema de combustible a causa de las impurezas contenidas en éste.

! Efectúe el repostado únicamente con gasóleo convencional sin azufre que cumpla las siguientes normas:

- EN 590, versión a partir de 2010 y ss. (máx. contenido de azufre 0,001% en peso) (10 ppm), o bien
- ASTM D975 (máx. contenido de azufre en peso 0,0015%) (15 ppm).

Las siguientes clases de combustible no están autorizadas:

- Combustible con un contenido de azufre superior al 0,005% en peso (50 ppm)
- Marine Diesel Fuel
- Combustible para turbinas de aviación
- Fuelóleos de calefacción
- Combustible de éster metílico de ácidos grasos FAME (gasóleo biológico)

Estos tipos de combustible provocan daños irreversibles en el motor y en el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape y reducen considerablemente su vida útil.

! Un contenido de azufre del combustible más elevado acelera el proceso de envejecimiento del aceite de motor y puede provocar daños en el motor y el sistema de escape.

## Calidad del combustible

ℹ En algunos países hay gasóleos con diferentes contenidos de azufre. Los gasóleos con un bajo contenido de azufre se venden en algunos países bajo la designación "Euro-Diesel".

En cualquier taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU puede obtener información sobre el contenido de azufre de cada país (▷ página 9).

### Contenido en agua

El contenido en agua máximo admisible en la conexión vehículo-motor no debe exceder los 200 mg/kg. Si el contenido en agua es mayor, es necesario montar un separador de agua adicional en el chasis.

Si el motor funciona con un contenido elevado de suciedad o agua, es necesario montar un filtro previo de combustible adicional con separador de agua en el chasis.

### Gasóleos a bajas temperaturas exteriores

**ADVERTENCIA**

Si calienta las piezas del sistema de combustible, por ejemplo, con una pistola de aire caliente o una luz desprotegida, podría producir daños en esas piezas. De este modo, podría derramarse combustible e inflamarse. En función del tipo de daño, el combustible podría derramarse también una vez que ponga en marcha el motor. Hay peligro de incendio y de explosión.

No caliente nunca las piezas del sistema de combustible. Diríjase a un taller especializado para eliminar la avería.

A temperaturas exteriores bajas, el grado de fluidez del gasóleo puede resultar insuficiente a causa de la segregación de parafina.

Para evitar anomalías en el funcionamiento, durante los meses de invierno se ofrecen en el mercado gasóleos de mayor fluidez.

Los gasóleos de invierno comercializados en la República Federal de Alemania y otros países centroeuropeos permiten un funcionamiento seguro a temperaturas exteriores de hasta aproximadamente −22 ℃. Puede emplear el gasóleo de invierno en la mayoría de los casos sin problemas a las temperaturas exteriores normales en los diferentes países.

### Aditivos de combustible

! En caso necesario, utilice exclusivamente aditivos de combustible autorizados.

De lo contrario, la potencia del motor podría verse afectada y el motor y el catalizador podrían sufrir una avería. La utilización de aditivos para el combustible es su responsabilidad.

! No mezcle gasolina ni petróleo con el gasóleo para mejorar su fluidez. La gasolina o el petróleo empeoran el poder lubricante del gasóleo. Esto puede provocar daños, por ejemplo, en el sistema de inyección.

Para temperaturas más bajas, se puede equipar el motor con un sistema de precalentamiento del combustible. Este sistema mejora la fluidez del gasóleo en función de la potencia de calefaccionado instalada.

Los aditivos de combustible para mejorar su fluidez son los fluidificantes.

No añada fluidificante a los gasóleos de invierno con una garantía de −22 ℃. La fluidez del combustible a bajas temperaturas puede empeorar con el fluidificante.

## AdBlue®/DEF

### Indicaciones de seguridad importantes

 **ADVERTENCIA**

El AdBlue®/DEF no debe entrar en contacto con la piel, los ojos o la ropa.

- Si el AdBlue®/DEF entra en contacto con los ojos o la piel, enjuáguelos inmediatamente con abundante agua limpia.
- En caso de ingestión de AdBlue®/DEF, enjuáguese en el acto la boca detenidamente con agua limpia y beba a continuación una cantidad abundante de agua.
- Cámbiese inmediatamente la ropa que haya entrado en contacto con el AdBlue®/DEF.
- Si aparecen reacciones alérgicas, acuda inmediatamente a un médico.

Mantenga el AdBlue®/DEF fuera del alcance de los niños.

! Utilice exclusivamente AdBlue®/DEF según la norma DIN 70070/ISO 22241. No utilice ningún aditivo.

Si el AdBlue®/DEF entra en contacto con superficies pintadas o piezas de aluminio al efectuar el repostado, limpie inmediatamente las superficies afectadas con abundante agua.

Como alternativa a "AdBlue®", se utilizan también los conceptos "urea" o "DEF" (Diesel Exhaust Fluid).

Si el depósito de AdBlue®/DEF contiene AdBlue®/DEF, puede producirse una compensación de presión al desenroscar el tapón del depósito. En ese caso puede derramarse AdBlue®/DEF. Por ese motivo, gire con cuidado la tapa del depósito de AdBlue®/DEF. Si se derrama AdBlue®/DEF, lave la zona de inmediato con abundante agua.

Si abre el depósito de AdBlue®/DEF, puede liberarse vapor de amoniaco en pequeñas cantidades.

Los vapores de amoniaco tienen un olor penetrante e irritan sobre todo:

- la piel
- las mucosas
- los ojos

Pueden provocar escozor en los ojos, la nariz y la garganta, así como ataques de tos y ojos llorosos.

Evite inhalar las fugas de vapores de amoniaco. Rellene el depósito de AdBlue®/DEF solo en recintos bien ventilados.

El AdBlue®/DEF no debe entrar en contacto con la piel, los ojos o la ropa ni ingerirse. Mantenga el AdBlue® fuera del alcance de los niños.

Si entra en contacto con el AdBlue®/DEF, tenga en cuenta lo siguiente:

- Enjuague de inmediato con agua y jabón la zona de la piel que haya entrado en contacto con el AdBlue®/DEF.
- Si el AdBlue®/DEF ha entrado en contacto con los ojos, lávese inmediatamente los ojos de forma minuciosa con agua limpia. Acuda inmediatamente a un médico.
- En caso de ingestión de AdBlue®/DEF, enjuáguese en el acto la boca con agua y beba a continuación una cantidad abundante de agua. Acuda inmediatamente a un médico.
- Cámbiese enseguida la ropa que se haya ensuciado con AdBlue®/DEF.

## Temperaturas exteriores altas

 **ADVERTENCIA**

Si abre el tapón del depósito de AdBlue®/DEF a altas temperaturas, pueden liberarse vapores de amoniaco.

Los vapores de amoniaco tienen un olor penetrante e irritan sobre todo:

- la piel
- las mucosas
- los ojos

Por dicho motivo, se puede producir escozor en los ojos, la nariz y la garganta, así como irritación bronquial y ojos llorosos.

No aspire los vapores de amoniaco.

Si se calienta el agente AdBlue®/DEF durante un espacio prolongado de tiempo a temperaturas superiores a 50 ℃, por ejemplo, por irradiación solar directa, el AdBlue®/DEF podría disociarse. Esto generaría vapores de amoniaco.

## Temperaturas exteriores bajas

AdBlue®/DEF se congela a una temperatura de aproximadamente −11 ℃.

En función del equipamiento y del país de destino, es posible calefactar el sistema de alimentación de AdBlue®/DEF del vehículo (vea las Instrucciones de servicio del vehículo). De esa forma queda garantizado el uso del vehículo en invierno por debajo de −11 ℃.

## Aditivos, agua corriente

! No mezcle aditivos con el AdBlue®/DEF. No diluya el AdBlue®/DEF con agua corriente. De lo contrario, podría dañar el

sistema de tratamiento posterior de los gases de escape de modo irreparable.

### Almacenamiento

! Los depósitos de los siguientes materiales no son adecuados para el almacenamiento de AdBlue®/DEF:

- aluminio
- cobre
- metales aleados con cobre
- acero no aleado
- acero galvanizado

En caso de almacenar el AdBlue® en uno de estos depósitos, podrían desprenderse componentes de dichos metales y el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape podría averiarse irreparablemente.

Para almacenar el AdBlue®, utilice exclusivamente depósitos de los siguientes materiales:

- Acero de Cr-Ni según la norma DIN EN 10 088-1/2/3
- Acero de Mo-Cr-Ni según la norma DIN EN 10 088-1/2/3
- Polipropileno
- Polietileno

### Desecho

 **Indicación ecológica**

Deseche el AdBlue®/DEF de acuerdo con la normativa medioambiental vigente.

Tenga en cuenta las leyes y normas específicas del país a la hora de desechar el AdBlue®/DEF.

### Pureza

! Las impurezas del AdBlue®/DEF causadas, por ejemplo, por otras sustancias necesarias para el funcionamiento, productos de limpieza o polvo, provocan:

- un aumento de los valores de emisión de los gases de escape
- averías en el catalizador
- averías en el motor
- fallos de funcionamiento del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape

Preste siempre atención a la pureza del AdBlue®/DEF para evitar fallos de funcionamiento del sistema de tratamiento posterior de los gases de escape.

Si extrae el agente AdBlue®/DEF del depósito, por ejemplo, en caso de reparación, no lo vuelva a emplear al efectuar el rellenado. De lo contrario, la pureza del líquido ya no estaría garantizada.

# Limpieza y conservación

## Indicaciones para la conservación

La limpieza regular contribuye a mantener el valor del motor.

Mercedes-Benz le recomienda utilizar exclusivamente productos de limpieza autorizados por Mercedes-Benz. Puede adquirir dichos productos de limpieza en cualquier taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU (▷ página 9).

## Limpieza a alta presión

 **Indicación ecológica**

Lave el vehículo sólo en una instalación de lavado prevista para ello. Deseche ecológicamente los recipientes vacíos y los materiales de limpieza utilizados.

! Nunca dirija el chorro de agua al tubo de escape durante la limpieza. De lo contrario, puede causar desperfectos en el sistema.

! Durante la limpieza a alta presión, mantenga una distancia mínima entre la tobera de alta presión y las piezas del motor. En caso contrario, podrían dañarse las piezas del motor.

Tenga en cuenta las siguientes distancias mínimas:

- toberas de chorro redondo aproximadamente 70 cm
- toberas de chorro plano de 25° aproximadamente 30 cm
- fresas para barro aproximadamente 30 cm

! Mueva permanentemente el chorro de agua durante la limpieza. De este modo evitará que se produzcan daños.

No dirija el chorro de agua directamente hacia:

- los componentes eléctricos
- las conexiones por enchufe
- las juntas
- los tubos flexibles

## Lavado del motor

! Durante el lavado del motor tenga en cuenta las siguientes indicaciones para evitar averías y daños en el motor:

- Si utiliza un aparato de limpieza a alta presión o por chorro de vapor, no dirija el chorro directamente a los componentes eléctricos ni a las conexiones de los cables eléctricos.
- Evite la entrada de agua por las aberturas de aspiración, ventilación y salida de aire.
- Efectúe la conservación del motor tras el lavado del mismo. Proteja el accionamiento por correa de los productos conservantes.
- Utilice exclusivamente productos de conservación a base de cera para motores según la hoja núm. 385.4 de las Prescripciones de Mercedes-Benz sobre sustancias necesarias para el funcionamiento.

Tenga en cuenta adicionalmente las indicaciones que figuran en el apartado "Limpieza a alta presión" (▷ página 64).

## Indicaciones de carácter general

En caso de parada del motor/vehículo se deberán adoptar medidas especiales.

**Indicación sobre las baterías:** si desea dejar el motor/vehículo fuera de servicio durante más de 3 semanas, desemborne el polo negativo de la batería. De esta forma evitará una descarga por causa de consumidores de corriente en régimen de reposo.

Si el motor/vehículo va a estar parado durante un periodo de tiempo superior, desmonte las baterías y guárdelas en un recinto seco y bien ventilado.

Recargue las baterías a más tardar cada 3 meses.

Asegúrese de que la ventilación sea suficiente cuando efectúe la recarga. Compruebe el nivel de líquido de las baterías antes y después del proceso de carga y corríjalo en caso necesario. Más información (▷ página 53).

## Parada del motor de hasta 6 meses

Durante el período de parada coloque el motor/vehículo en un lugar a cubierto, seco y bien ventilado. La temperatura ambiente no debería descender de -10 °C.

**Medidas antes de la parada del motor**

- Limpieza a fondo del motor/vehículo.
- Eliminación de los puntos de corrosión en el motor.
- Cambio del aceite de motor y del filtro de aceite si el cambio de aceite se efectuó hace más de 20.000 km (una 300 horas de servicio).

  Sustitución también del aceite de motor y el filtro de aceite, si el aceite tiene más de 12 meses.
- Comprobación y ajuste del nivel del líquido refrigerante o sustitución del líquido refrigerante.
- Comprobación y ajuste de la proporción de producto anticorrosivo/anticongelante en el líquido refrigerante.
- Relleno completo del depósito de AdBlue®/DEF para que el AdBlue®/DEF no pueda cristalizar.
- Purga del separador de agua del sistema de combustible.

**Medidas durante la parada del motor**

Arranque el motor al menos una vez al mes y hágalo funcionar 15 - 30 minutos con un número de revoluciones de unas 900 rpm.

En función del equipamiento

- con el acondicionador de aire conectado
- con la calefacción conectada
- con la calefacción adicional conectada

Puede prescindir del arranque mensual del motor si el motor ha funcionado con combustible exento de FAME (gasóleo B0/sin contenido de gasóleo biológico[1]) y ha estado fuera de servicio.

Antes de arrancar el motor, compruebe el nivel de aceite de motor y el nivel del líquido refrigerante. Adicionalmente, en vehículos/aparatos con separador de agua en el filtro de combustible o en el filtro previo de combustible, purgue el agua del separador de agua. Al arrancar el motor así como durante su funcionamiento, observe la presión de aceite así como la temperatura del líquido refrigerante.

**Medidas antes de la nueva puesta en servicio**

- Montaje y conexión de la batería.
- Comprobación del funcionamiento del sistema eléctrico.
- Comprobación de la existencia de grietas y de la estanqueidad en cables, tubos flexibles y conductos.
- Comprobación del nivel de aceite del motor.

1 Más información en cualquier taller de servicio oficial Mercedes-Benz

- Comprobación del nivel de aceite en la dirección y en el accionamiento hidrostático del ventilador.
- Comprobación del nivel del líquido refrigerante y corrección en caso necesario.
- Comprobación del nivel de llenado de AdBlue®/DEF.
- Comprobación del nivel de llenado de combustible.
- Arranque del motor hasta que alcance la temperatura de servicio (temperatura del líquido refrigerante). Observe las indicaciones de la presión de aceite, la temperatura del líquido refrigerante y la temperatura del aceite.
- Vehículos con calefacción adicional: conexión de la calefacción adicional y comprobación del funcionamiento.
- Comprobación del funcionamiento de la dirección y los frenos.
- Comprobación del vencimiento del mantenimiento y realización del mantenimiento en caso necesario.

## Parada del motor de más de 6 meses

En caso de una parada superior a 6 meses se requieren medidas adicionales. Póngase en contacto con su taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU si desea obtener más detalles al respecto (▷ página 9).

## Indicaciones de seguridad importantes

**⚠ ADVERTENCIA**

Si no encarga la ejecución de los trabajos de mantenimiento prescritos o las reparaciones necesarias, podrían producirse fallos de funcionamiento o averías en el sistema. Existe peligro de accidente.

Encargue siempre la ejecución de los trabajos de mantenimiento y las reparaciones necesarias en un taller especializado.

**⚠ ADVERTENCIA**

En el compartimento del motor existen componentes móviles. Algunos componentes pueden seguir funcionando o comenzar a funcionar de nuevo de forma inesperada con el encendido desconectado, por ejemplo, el ventilador del radiador. Existe peligro de sufrir lesiones.

Si debe realizar trabajos en el compartimento del motor:

- desconecte el encendido
- no toque nunca la zona de peligro de los componentes móviles, por ejemplo, la zona de giro del ventilador
- quítese las joyas y los relojes
- mantenga, por ejemplo, la ropa y el cabello alejados de las piezas en movimiento

**⚠ ADVERTENCIA**

Si el motor se pone en marcha accidentalmente durante los trabajos de mantenimiento o reparación, las extremidades del cuerpo pueden quedar aprisionadas o aplastadas.Existe peligro de sufrir lesiones.

Asegure siempre el motor para evitar su puesta en marcha accidental antes de realizar los trabajos de mantenimiento o reparación.

**⚠ ADVERTENCIA**

Algunos componentes del motor pueden estar muy calientes. Existe peligro de sufrir lesiones al efectuar trabajos en el motor.

Siempre que sea posible, espere a que se haya enfriado el motor y toque solo los componentes descritos a continuación.

Tenga en cuenta las prescripciones de seguridad al efectuar trabajos en el vehículo como, por ejemplo, las instrucciones de servicio, las disposiciones sobre sustancias peligrosas, las medidas de protección ambiental, las normas de protección en el trabajo y prevención de accidentes.

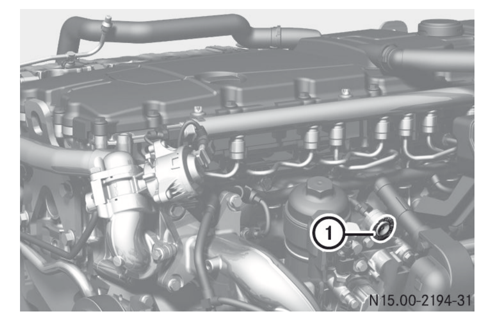
Al efectuar trabajos en una vía pública, tenga en cuenta la situación del tráfico y asegure adecuadamente la zona en la que está estacionado el vehículo.

No solo es importante manejar y mantener el motor de una forma cuidadosa, sino que además debe subsanar a tiempo las averías.

Usted mismo puede reparar una parte de las averías, (▷ página 78).

Encargue en un taller especializado la reparación de las averías que no pueda reparar usted mismo.

## Tecla externa de arranque/parada del motor




Puede arrancar y parar el motor con la tecla de arranque externo y parada externa del motor.

**Antes de poner en marcha el motor**

▶ Coloque la cerradura de encendido en la posición de marcha.

▶ Acople la posición de punto muerto del cambio.

- Asegure el vehículo para evitar su desplazamiento.
- Desconecte la toma de fuerza.

**Arranque del motor**

- Mantenga pulsada la tecla de arranque externo/parada externa del motor ① hasta que el motor se ponga en marcha.

**Arranque del motor e incremento del número de revoluciones**

- Mantenga pulsada la tecla de arranque externo/parada externa del motor ① hasta que el motor alcance el número de revoluciones deseado.
  El motor arranca y funciona en régimen de ralentí.
  
  Transcurridos aproximadamente 3 segundos se incrementa el régimen de revoluciones. Después de soltar la tecla de arranque externo/parada externa del motor ①, el motor funciona al número de revoluciones ajustado en dicho momento.
  
  El número de revoluciones del motor se puede aumentar hasta el régimen de limitación de caudal.
- **Si el motor no arranca de inmediato:** interrumpa el proceso de arranque después de 30 segundos como máximo.
- Gire la llave hacia atrás hasta el tope en la cerradura de encendido a la posición [0].
- Repita el proceso de arranque después de aproximadamente 1 minuto.
- Si el motor no arranca: elimine la causa del comportamiento de arranque deficiente (▷ página 78).
- Observe la indicación de presión del aceite inmediatamente después del arranque del motor.

**Parada del motor**

- Pulse de nuevo la tecla de arranque externo/parada externa del motor ①.

ℹ Después de parar el motor es posible que sigan funcionando algunos sistemas. Es decir, en función de la posición de montaje, del estado de servicio y de la temperatura ambiente se requiere la circulación de AdBlue®/DEF para asegurar la refrigeración. La bomba de alimentación de AdBlue®/DEF se activa durante ese tiempo.

## Purga de aire y vaciado del agua del sistema de combustible

Después de haber circulado hasta agotar por completo el combustible del sistema de combustible y haber llevado a cabo el repostado del vehículo, la purga de aire se efectúa al poner en marcha el motor. En el filtro se lleva a cabo una ventilación continua del motor de forma automática.

La batería debe tener la suficiente capacidad para llevar a cabo la purga de aire del sistema de combustible durante el proceso de arranque.

Purgue el aire del filtro previo de combustible calefaccionado con separador de agua montado en el vehículo antes de que el circuito de alimentación de combustible del lado del motor se purgue de aire por el arrancador. Utilice para ello la bomba de accionamiento manual integrada en el filtro previo de combustible.

### Purga de aire del sistema de combustible sin filtro previo de combustible en el bastidor del chasis

- Gire la llave a la posición de arranque en la cerradura de encendido y manténgala en dicha posición. Al efectuar esta operación, no pise el acelerador.

ℹ El proceso de arranque se interrumpe automáticamente después de unos 60 segundos.

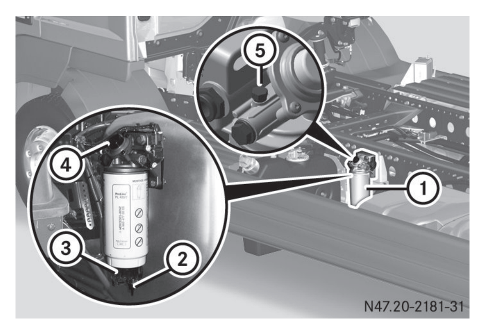
Localización de averías

- Repita el proceso de arranque después de aproximadamente 1 minuto.
- Si el motor se enciende de forma regular, pise varias veces el pedal acelerador.
  El sistema de combustible efectúa completamente la purga de aire.

## Purga de aire del sistema de combustible con filtro previo de combustible en el bastidor del chasis

**Indicación ecológica**

Elimine ecológicamente la mezcla de agua y combustible.




Filtro previo de combustible en el bastidor del chasis (ejemplo)

Si se ha acumulado agua en la mirilla ③, desagüe el filtro previo de combustible en el bastidor del chasis ① antes de efectuar la purga de aire. Vacíe regularmente el agua del filtro previo de combustible del bastidor del chasis ①.

### Desagüe del filtro previo de combustible del bastidor del chasis

- Coloque un recipiente colector debajo del tornillo de vaciado ②.
- Desenrosque el tornillo de vaciado ②.
- Presione la bomba de accionamiento manual ④ y recoja la mezcla de agua y combustible.
- Enrosque el tornillo de vaciado ②.

### Purga de aire con la bomba de accionamiento manual del filtro previo de combustible situado en el bastidor del chasis

- Desenrosque el tapón del depósito de combustible.
- Coloque un recipiente colector debajo del filtro previo de combustible ①.
- Afloje el tornillo de purga de aire ⑤.
- Presione la bomba de accionamiento manual ④ hasta que el combustible salga sin burbujas de aire por el tornillo de purga de aire ⑤.
- Apriete el tornillo de purga de aire ⑤.

ℹ Si no había combustible en el depósito de combustible, presione de nuevo la bomba de accionamiento manual ④ hasta percibir una resistencia significativa.

ℹ A continuación, purgue el aire del circuito de alimentación de combustible del lado del motor tal y como se describe en el apartado "Purga de aire del sistema de combustible sin filtro previo de combustible en el bastidor del chasis".

- Enrosque el tapón del depósito de combustible.
- Gire la llave a la posición de arranque en la cerradura de encendido y manténgala en dicha posición. Al efectuar esta operación, no pise el acelerador.

ℹ El proceso de arranque se interrumpe automáticamente después de unos 60 segundos.

- Repita el proceso de arranque después de aproximadamente 1 minuto.
- Si el motor se enciende de forma regular, pise varias veces el pedal acelerador. El sistema de combustible efectúa completamente la purga de aire.

## Fusibles

### Indicaciones de seguridad importantes

 ADVERTENCIA

Si manipula, puentea o sustituye un fusible fundido por un fusible con un amperaje mayor, los cables eléctricos podrían sobrecargarse. Esto podría originar que se produzca un incendio. Hay peligro de accidente y de sufrir lesiones.

Sustituya siempre los fusibles fundidos por los fusibles nuevos especificados con el amperaje correcto.

Cada uno de los circuitos de corriente va protegido con fusibles o cortacircuitos automáticos.

Debe sustituir los fusibles fundidos o los cortacircuitos automáticos averiados por otros de similares características que dispongan del amperaje recomendado en el esquema de ocupación de los fusibles. Los fusibles que disponen del mismo amperaje tienen el mismo color.

En cualquier taller de servicio oficial MTU o taller de servicio oficial Mercedes-Benz autorizado para MTU podrá obtener más información al respecto (▷ página 9).

El fabricante del vehículo pone a disposición el esquema de ocupación de fusibles específico del vehículo.

Si se funde de nuevo un fusible recién colocado, encargue que determinen la causa y reparen la avería en un taller especializado.

- ▶ Si se produce una avería en un circuito de corriente, desconecte el consumidor y coloque el encendido en la posición **0**.

### Comprobación y sustitución de fusibles

- ▶ Extraiga el fusible del módulo con unos alicates y efectúe un control visual.
- ▶ Si el alambre fusible se ha fundido, sustituya el fusible averiado por uno de repuesto.
- ▶ Conecte los consumidores y compruebe su funcionamiento.

Si el fusible se funde de nuevo, encargue la revisión del sistema eléctrico en un taller especializado.

## Arranque mediante alimentación ajena

### Indicaciones de seguridad importantes

 ADVERTENCIA

Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y las medidas de protección al manipular baterías.



Peligro de explosión



Está prohibido encender fuego, dejar las luces desprotegidas y fumar al manipular la batería. Evite la formación de chispas.



El ácido de la batería es corrosivo. Evite su contacto con la piel, los ojos o la ropa.

Utilice ropa protectora adecuada, especialmente guantes, un mandil de protección y un elemento protector para la cara.

Enjuague inmediatamente las salpicaduras de ácido con agua limpia. En caso necesario, acuda al médico.


Utilice gafas protectoras.


Mantenga alejados a los niños.


Tenga en cuenta lo indicado en las Instrucciones de servicio.

! Tenga en cuenta las siguientes indicaciones. En caso contrario, las baterías o los componentes electrónicos del vehículo podrían dañarse:

- No utilice cargadores rápidos para el arranque mediante alimentación externa.
- Si utiliza un cargador móvil (baterías con fuente de alimentación), desenchufe el enchufe de conexión de la red antes de llevar a cabo la ayuda para el arranque.
- Efectúe el arranque mediante alimentación externa sólo con vehículos con un sistema de 24 V.
- Utilice exclusivamente cables auxiliares de arranque con los que no pueda confundir la polaridad con una sección de aproximadamente 35–50 mm$^2$ y bornes polares aislados.
- Una batería descargada puede congelarse si la temperatura exterior desciende por debajo de ––10 °C. No ponga en marcha en dicho caso el motor. Deje que se descongelen primero las baterías.

! No conecte el borne negativo del cable auxiliar de arranque al bastidor del chasis. De lo contrario, podrían producirse averías en los componentes del motor o del cambio.

! Al desconectar el cable auxiliar de arranque, el motor del vehículo que recibe la corriente debe funcionar al ralentí. De este modo evita que se produzcan daños en los sistemas electrónicos del vehículo.

## Indicaciones de carácter general

Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y las medidas de protección al manipular la batería.

Encargue la revisión de las baterías en un taller especializado tras efectuar el arranque mediante alimentación externa.

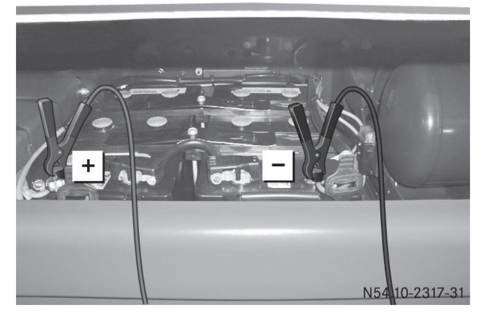
▶ Asegúrese de que no se toquen los vehículos.

▶ Accione el freno de estacionamiento.

▶ Desconecte todos los consumidores eléctricos.

▶ Gire la llave a la posición **0** de la cerradura de encendido.

## Vehículos sin punto auxiliar para el arranque mediante alimentación externa




### Embornado de los cables auxiliares de arranque

▶ Retire la cubierta de la caja de baterías.

▶ Emborne el borne positivo del cable auxiliar de arranque primero al polo positivo de la batería ajena y, a continuación, al polo positivo [+] de la batería de arranque.

▶ Emborne el borne negativo del cable auxiliar de arranque primero al polo negativo de la batería ajena y, a continuación, al polo negativo [−] de la batería de arranque.

- Haga funcionar el motor del otro vehículo a un régimen algo elevado.
- Arranque el motor y hágalo funcionar al ralentí.

**Desembornado de los cables auxiliares de arranque**

- Desemborne los bornes negativos del cable auxiliar de arranque primero de los polos negativos.
- Retire los bornes positivos del cable auxiliar de arranque de los polos positivos.

## ¿Qué hacer si...?

### Problemas del motor

 **ADVERTENCIA**

Si no encarga la ejecución de los trabajos de mantenimiento prescritos o las reparaciones necesarias, podrían producirse fallos de funcionamiento o averías en el sistema. Existe peligro de accidente.

Encargue siempre la ejecución de los trabajos de mantenimiento y las reparaciones necesarias en un taller especializado.

No solo es importante manejar y mantener el motor, sino que además debe subsanar a tiempo las averías. Usted mismo puede reparar una parte de las averías.

Encargue en un taller especializado la reparación de las averías que no pueda reparar usted mismo (▷ página 9).

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| El piñón del arrancador no gira o gira muy lentamente. | La batería no está suficientemente cargada.<br>▶ Cargue la batería. |
| | El cable de conexión al arrancador está suelto.<br>▶ Apriete el cable en el borne. En caso necesario, suelde un borne nuevo. |
| | La conexión a masa de la batería está suelta.<br>▶ Apriete el cable en el borne. En caso necesario, suelde un borne nuevo. |
| | El interruptor magnético del arrancador o el arrancador está averiado.<br>▶ Encargue la revisión en un taller especializado. |
| El motor no arranca o se para inmediatamente de nuevo. | El depósito de combustible está vacío.<br>▶ Rellene el depósito de combustible (▷ página 50). |
| | El filtro de combustible está obstruido.<br>▶ Sustituya el elemento del filtro de combustible. |
| | El filtro previo de combustible contiene agua.<br>▶ Desagüe del filtro previo de combustible. |
| | El filtro previo de combustible está obstruido.<br>▶ Sustituya el elemento del filtro de combustible. |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| | Inestanqueidades o presión insuficiente en el circuito de baja presión del combustible.<br>▶ Realice una comprobación de la estanqueidad (examen visual), en caso necesario sustituya las juntas.<br>▶ Encargue la medición de la presión del combustible en un taller especializado. Sustituya las juntas. |
| El motor no arranca cuando la temperatura exterior es baja. | El combustible no es resistente al frío.<br>El grado de fluidez del gasóleo es insuficiente debido a la segregación de parafina.<br>▶ Para eliminar los problemas ocasionados por la segregación de parafina, caliente el sistema de combustible completo, por ejemplo, estacionando el vehículo en un recinto calefaccionado.<br>▶ Realice el repostado con combustible apropiado para el invierno (▷ página 62). |
| | La viscosidad del aceite del motor es incorrecta.<br>▶ Adapte la viscosidad del aceite de motor a las condiciones de utilización (▷ página 58).<br>▶ Si el motor no se pone en marcha después de otro intento de arranque, encargue la reparación de la avería en un taller especializado. |
| El motor se para de repente. | La alimentación de tensión a las unidades de control de la gestión del motor (MCM) y del tratamiento posterior de los gases de escape (SCM) está interrumpida o existe un cortocircuito en el cableado.<br>▶ Compruebe los fusibles.<br>▶ Encargue la revisión del suministro de tensión en un taller especializado. |
| | Inestanqueidades o presión insuficiente en el circuito de baja presión de combustible.<br>▶ Compruebe la estanqueidad (examen visual).<br>▶ Encargue la medición de la presión del combustible en un taller especializado. |
| El motor se encuentra en marcha de emergencia. | El flujo de datos de las unidades de control está interrumpido.<br>▶ Compruebe el firme asiento y la posible presencia de corrosión en el enchufe de conexión de las unidades de control.<br>▶ Lea la memoria de averías de las unidades de control.<br>▶ Encargue la revisión en un taller especializado. |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| El motor ratea, funciona a sacudidas o irregularmente. | Existe un fallo de funcionamiento en el sistema de combustible.<br>▶ Compruebe la estanqueidad (examen visual).<br>▶ Lea la memoria de averías de las unidades de control.<br>▶ Encargue la revisión en un taller especializado. |
| La potencia del motor es deficiente (falta de potencia). | El filtro de aire está sucio u obstruido.<br>▶ Sustituya el elemento del filtro de aire. |
| | La temperatura del aire de sobrealimentación es excesiva; el refrigerador del aire de sobrealimentación o el radiador del líquido refrigerante está sucio por fuera.<br>▶ Limpie el exterior del refrigerador del aire de sobrealimentación y del radiador del líquido refrigerante. |
| | La temperatura del líquido refrigerante es demasiado alta.<br>▶ Compruebe el sensor de temperatura y sustitúyalo en caso necesario. Compruebe el número de revoluciones del ventilador.<br>▶ Compruebe el termostato y sustitúyalo en caso necesario. Acuda a un taller especializado. |
| | Avería en el sistema de combustible (obstruido, inestanco).<br>▶ Realice un examen visual de posibles fugas.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| | Calidad del combustible insuficiente<br>▶ Utilice la clase y la calidad de combustible prescritas (▷ página 60). |
| | Sistema del aire de sobrealimentación inestanco, abrazadera floja o defectuosa en el tubo flexible del aire de sobrealimentación.<br>▶ Compruebe la estanqueidad del sistema de aire de sobrealimentación.<br>▶ Compruebe y sustituya en caso necesario el sensor de presión de sobrealimentación.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| | La limitación del funcionamiento se ha activado debido a una avería relevante desde el punto de vista de la emisión de gases de escape.<br>▶ Observe las indicaciones relativas a los testigos de advertencia y de control (▷ página 40). |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| Existe una interrupción en la fuerza de tracción. | Se ha producido una elevada caída de tensión hacia las unidades de control (contacto suelto).<br>▶ Compruebe el firme asiento y la posible presencia de corrosión en los bornes de la batería y en el enchufe de conexión de las unidades de control. |
| La potencia de frenado del motor es deficiente. | La causa se debe determinar en un taller especializado.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| El consumo de combustible es demasiado elevado. | La causa se debe determinar en un taller especializado.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| El motor se calienta excesivamente (según el indicador de temperatura del líquido refrigerante). | El nivel del líquido refrigerante en el circuito de líquido refrigerante es demasiado bajo.<br>▶ Añada líquido refrigerante y purgue el aire. |
| | El sensor o el indicador de temperatura del líquido refrigerante está averiado.<br>▶ Sustituya el sensor o el indicador. |
| | La correa nervada está dañada.<br>▶ Sustituya la correa nervada. |
| | El ventilador no se conecta correctamente.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| | El interior del radiador del líquido refrigerante está sucio; el exterior del radiador del líquido refrigerante está muy sucio.<br>▶ Limpie el radiador del líquido refrigerante. |
| | El termostato está averiado.<br>▶ Efectúe una comprobación y sustitúyalo en caso necesario.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| Los testigos de control no se iluminan al conectar el encendido. | Los testigos están averiados o los cables eléctricos están interrumpidos.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| El testigo de control de la corriente de carga se ilumina con el motor en marcha. | La correa nervada patina.<br>▶ Compruebe el funcionamiento del tensor de correa.<br>▶ Compruebe que las superficies de rodadura de la correa nervada no tengan grietas, daños, no estén cubiertas de aceite ni vitrificadas. Sustituya la correa nervada en caso necesario. |

| Problema | Posibles causas / consecuencias y ▶ soluciones |
|---|---|
| | La correa nervada está rota.<br>▶ Sustituya la correa nervada. |
| | El alternador o el sensor está averiado.<br>▶ Compruebe el alternador o el sensor.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| Picado del motor. | Existe un fallo de combustión.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| El motor "golpetea". | Los cojinetes están dañados.<br>▶ Acuda a un taller especializado. |
| Se producen ruidos extraños. | La inestanqueidad en la tubería de admisión o escape origina un silbido.<br>▶ Elimine la inestanqueidad; sustituya las juntas en caso necesario. |
| | La rueda de álabes de la turbina o el compresor rozan en la carcasa; hay un cuerpo extraño en el compresor o la turbina; hay un cojinete gripado en las piezas rotativas.<br>▶ Encargue la comprobación del turbocompresor en un taller especializado. |
| | El juego de válvulas es excesivo.<br>▶ Compruebe y ajuste el juego de válvulas. |
| | La correa nervada patina.<br>▶ Compruebe que las superficies de rodadura de la correa nervada no tengan grietas, daños, no estén cubiertas de aceite ni vitrificadas. Sustituya la correa nervada en caso necesario. |

## Sustitución de la correa nervada

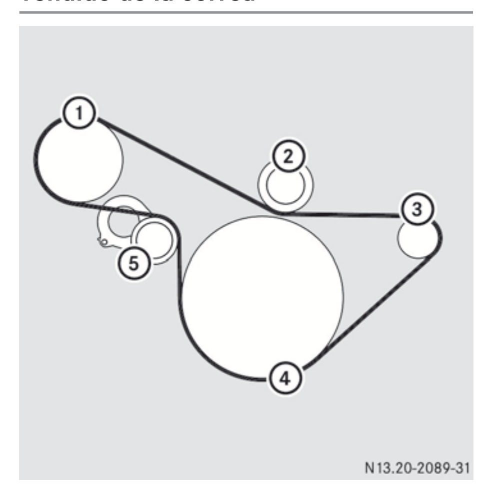
Si la correa nervada está rota o manifiesta daños , es necesario sustituirla.

 **ADVERTENCIA**

El dispositivo tensor está sometido a fuerza elástica. Al soltar o tensar el dispositivo existe el peligro de sufrir lesiones en las manos o los dedos por aplastamiento o aprisionamiento con las piezas sometidas a tensión.

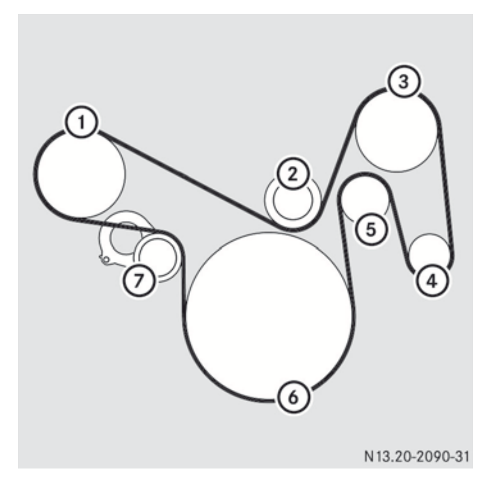
- Efectúe los trabajos en el dispositivo tensor con especial precaución.
- Maneje correctamente la herramienta.

## Tendido de la correa



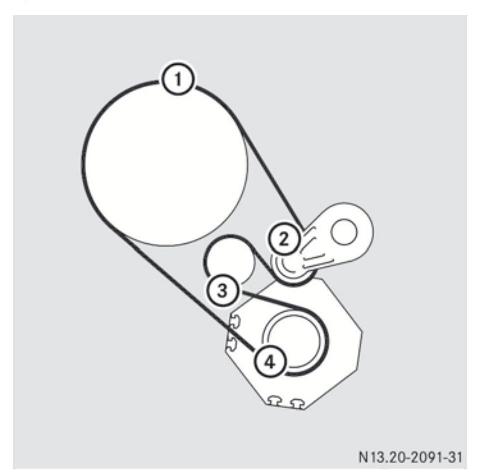

Tendido de la correa nervada (motor sin compresor de agente frigorígeno)

① Bomba del líquido refrigerante
② Rodillo de reenvío
③ Alternador
④ Cigüeñal
⑤ Rodillo tensor




Tendido de la correa nervada (motor con compresor de agente frigorígeno)

① Bomba del líquido refrigerante
② Rodillo de reenvío
③ Compresor de agente frigorígeno
④ Alternador
⑤ Rodillo de reenvío
⑥ Cigüeñal
⑦ Rodillo tensor




Tendido de la correa nervada (motor con sistema frigorífico)

① Cigüeñal
② Rodillo tensor
③ Rodillo de reenvío
④ Alternador del sistema frigorífico

## Montaje/desmontaje de la correa nervada

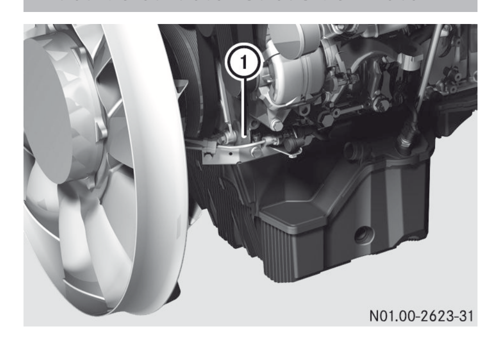
▶ Inserte la manilla con prolongación y el inserto de llave tubular de 15 mm en el dispositivo tensor.
▶ Haga bascular hacia atrás el dispositivo tensor.
▶ Compruebe el perfecto estado del dispositivo tensor y de las poleas de correa. Para ello, compruebe por ejemplo, si los cojinetes y rodillos del dispositivo tensor o los rodillos de reenvío, así como el perfil de las poleas de correa presentan desgaste.
▶ Sustituya las piezas que estén defectuosas.
▶ Coloque la nueva correa nervada sobre todas las poleas de correa, excepto sobre

el rodillo tensor (vea la figura sobre el tendido de la correa nervada).

- Retire la manilla y compruebe el correcto asiento de la correa nervada sobre las poleas.

## Placas de características

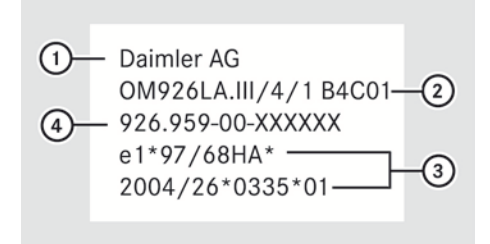
### Placa de características del motor




① Posición de la placa de características del motor (ejemplo)

#### Datos grabados en la placa de características del motor

La placa de características del motor contiene los siguientes datos en forma de números grabados directamente sobre el bloque motor:

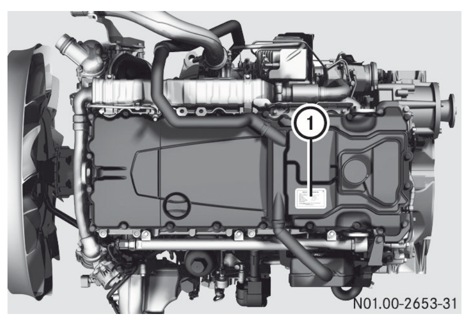



Placa de características del motor (ejemplo)

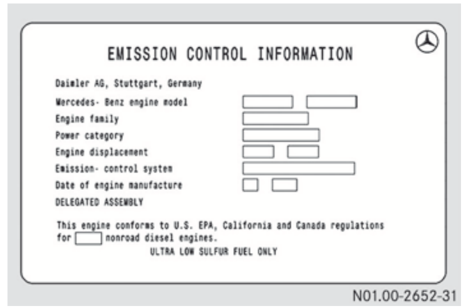
① Nombre del fabricante
② Identificación del modelo de motor
③ Número de homologación
④ Número del motor

### Emission certification label

En caso de motores con la certificación de gases de escape US TIER 4, la Emission certification label (EPA Certification) se encuentra en la tapa de la culata.




① Posición Emission certification label (EPA Certification)




### Placa de características del tratamiento posterior de los gases de escape

La placa de características del tratamiento posterior de los gases de escape se encuentra en la unidad de control del tratamiento posterior de los gases de escape (ACM).

#### Datos grabados en la placa de características del tratamiento posterior de los gases de escape

La placa de características de la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape contiene un número de identificación de 14 cifras (número de identificación AGN) de la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape.

## Tarjeta de datos

La tarjeta de datos es parte integrante de la documentación anexa al sistema de inyección y debe guardarla siempre junto con el Cuaderno de mantenimiento. Contiene indicaciones sobre el estado de construcción del motor y el sistema de tratamiento posterior de los gases de escape, inclusive las ejecuciones especiales.

Las transformaciones en el sistema de inyección que modifiquen el volumen suministrado por Mercedes-Benz deben notificarse a Mercedes-Benz. Tras la actualización de la documentación (VeDoc) se pondrá a disposición una tarjeta de datos actualizada. Esto ayuda a evitar pedidos innecesarios de piezas de repuesto.

Para la adquisición de recambios originales Mercedes-Benz es imprescindible:

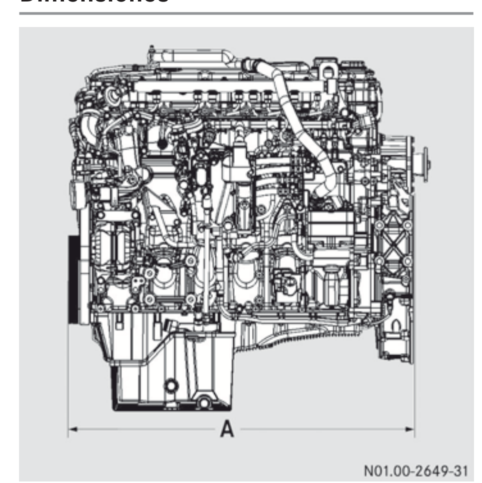
- presentar la tarjeta de datos, o bien
- indicar el número del motor completo y el número de la unidad de tratamiento posterior de los gases de escape

## Datos del motor

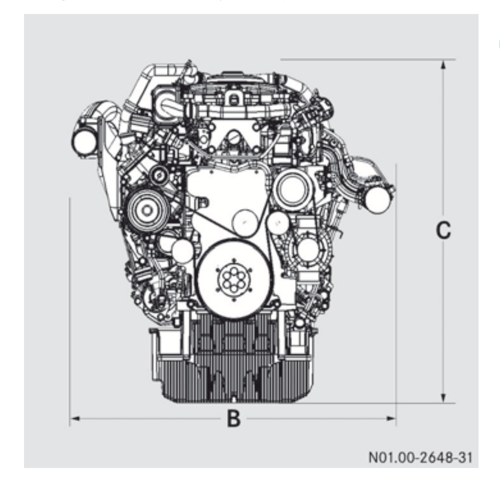
### Dimensiones y pesos

Todos los datos se refieren a la versión básica del modelo de motor correspondiente. Pueden existir variaciones en función del equipamiento del motor y del lugar de montaje.

#### Dimensiones




Longitud del motor (ejemplo)




Anchura y altura del motor (ejemplo)

| | R4 1000 | R6 1000 |
|---|---|---|
| A = longitud del motor con ventilador | 948 mm | 1.070 mm |
| B = anchura del motor | 885 mm | 924 mm |
| C = altura del motor | 1.033 mm | 1.068 mm |

## Pesos

Masa del motor DIN 70020 - GZ

| | 4R 1000 | 6R 1000 |
|---|---|---|
| Sobrealimentación de un nivel | 499 kg | 655 kg |
| Sobrealimentación de dos niveles | 510 kg | 669 kg |

## Datos generales

Todos los datos se refieren a la versión básica del modelo de motor correspondiente. Si lo desea, puede solicitar los datos sobre otros modelos.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Motor | Modelo de motor | 4R 1000 | 6R 1000 |
| | Ejecución de grupo | 933.91 | 935.91 |
| | Tipo | Motor en línea con recirculación de gases de escape y regulación de la presión de sobrealimentación | |
| | Método de trabajo | Inyección directa diésel de 4 tiempos | |
| | Número de cilindros | 4 | 6 |
| | Diámetro | 110 mm | 110 mm |
| | Carrera | 135 mm | 135 mm |
| | Cilindrada | 5.130 $cm^3$ | 7.700 $cm^3$ |
| | Orden de encendido | 1 - 3 - 4 -2 | 1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4 |
| | Tipo de refrigeración | Refrigeración por circulación de líquido refrigerante | |
| | Sentido de giro del motor | Izquierda (visto sobre el volante de inercia) | |
| Juego de válvulas | Válvula de admisión | 0,30 mm +/- 0,05 mm | 0,30 mm +/- 0,05 mm |
| | Válvulas de escape | 0,60 mm +/- 0,1 mm | 0,60 mm +/- 0,1 mm |
| | Freno motor con los calibres de ajuste colocados (0,6 mm) en ambas válvulas de escape | 0,15 mm | 0,15 mm |
| Arrancador | Tipo de arranque | Eléctrico | Eléctrico |
| | Tensión | 24 V | 24 V |
| | Potencia | 3,9 kW | 3,9 kW |
| | Límite para el arranque en frío | -30 ℃ (estado de carga de la batería 75%) | |
| Alternador | Tensión | 24 V | 24 V |
| | Intensidad de la corriente | 100 A | 100 A |

## Datos de funcionamiento

| | | |
|---|---|---|
| Margen de efectividad del freno motor | | aprox. 1.000 - 3.000 rpm |
| Margen de revoluciones del par motor máximo | | aprox. 1.200 - 1.600 |
| Número de revoluciones de la potencia máxima del motor | | aprox. 2.200 rpm |
| Régimen de ralentí | | aprox. 600 rpm |
| Presión del aceite al régimen de ralentí | | mín. 0,5 bares |
| Temperatura del líquido refrigerante | Funcionamiento normal | aprox. 85 - 100 ℃ |
| | Temperatura máxima del líquido refrigerante admisible (limitación automática del par hasta el 50% a partir de 103 ℃) | 105 ℃ |

## Cantidades de llenado y sustancias necesarias para el funcionamiento

| | | Volumen de llenado aproximado | Sustancia necesaria para el funcionamiento (hoja núm.[2]) |
|---|---|---|---|
| Motor con filtro de aceite (con cárter de aceite estándar para camión) | 4R 1000 | 17,5 l - 20,5 l | Aceite de motor (hoja 228.3/.31/.5/./.51) |
| | 6R 1000 | 24,5 l - 29,5 l | |
| Sistema de combustible | Depósito de gasóleo[3] | | Gasóleos según EN 590, versión de 2010 y ss. o ASTM D975 (hoja 131.0) |
| Sistema de tratamiento posterior de los gases de escape | Depósito de AdBlue®/DEF[3] | | AdBlue®/DEF según ISO 22241 (hoja 352.1) |
| | Juntas anulares del filtro de AdBlue®/DEF | - | Grasa de silicona MB |

2 Prescripciones Mercedes-Benz sobre sustancias necesarias para el funcionamiento

3 Montaje en el vehículo. Responsabilidad del fabricante del vehículo.

| | | | Volumen de llenado aproximado | Sustancia necesaria para el funcionamiento (hoja núm.[2]) |
|---|---|---|---|---|
| Sistema de refrigeración | Cantidad de líquido refrigerante en el motor | 4R 1000<br>6R 1000 | aprox. 11 l<br>aprox. 14 l | Producto anticorrosivo/anticongelante según la hoja 325.5 o líquido refrigerante premezclado según la hoja 326.5. Calidad del agua según la hoja 310.1 |
| | Proporción de producto anticorrosivo/anticongelante hasta –37 °C | | aprox. 50% en volumen | |
| | Proporción de producto anticorrosivo/anticongelante hasta –45 °C | | máx. 55% en volumen | |
| Compartimento del motor | Cera de conservación | | - | Producto de conservación a base de cera según la hoja 385.4 |

## Pares de apriete

Todas las roscas de los componentes mecánicos y las correspondientes superficies de presión deben estar limpias, lisas y lubricadas con aceite de motor. Otros lubricantes modifican los pares de apriete.

Los pares de apriete son idénticos para 4R 1000 y 6R 1000.

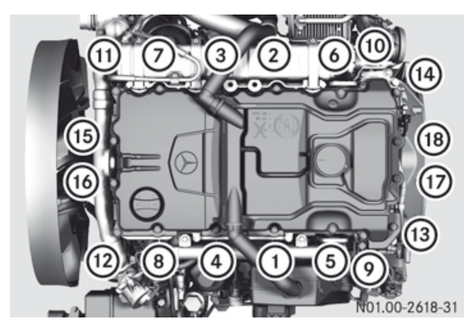
| | | | |
|---|---|---|---|
| Motor | Tornillo de la tapa de la culata en la carcasa del balancín (observe el esquema de apriete de la tapa de la culata) | Aleación ligera | 20 Nm |
| | | Material termoplástico | 25 Nm |
| | Ajuste del juego de válvulas | Contratuerca del tornillo de ajuste del balancín | 30 Nm |
| | Ajuste del freno motor | Contratuerca del tornillo de ajuste del balancín | 27 Nm |
| | Tornillo del tapón de la mirilla del PMS en la carcasa del volante de inercia | | 30 Nm |
| | Tornillo del dispositivo de giro en el cárter de distribución | | 25 Nm |
| Sistema de combustible | Tapa del filtro principal de combustible en el módulo del filtro de combustible | | 25 Nm |

2 Prescripciones Mercedes-Benz sobre sustancias necesarias para el funcionamiento

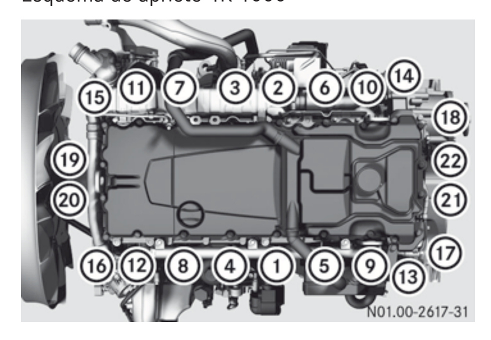
| | | | |
|---|---|---|---|
| | Tapa del filtro previo de combustible en el módulo del filtro de combustible | | 25 Nm |
| Circuito de aceite | Tornillo de vaciado del cárter de aceite (material termoplástico y aleación ligera) | M 16 x 1,5 | 35 Nm |
| | Tapa del filtro de aceite en el módulo de aceite-líquido refrigerante | | 50 Nm |
| Sistema de refrigeración | Cartucho de gel silicato en la bomba del líquido refrigerante | | 50 Nm |
| Tratamiento posterior de los gases de escape | Carcasa del filtro en el módulo de bomba | | 80 Nm |
| Secador de aire | Cartucho de granulado en el deshumectador de aire | | 15 Nm |

## Esquema de apriete de la tapa de la culata

Los tornillos de la tapa de la culata se deben atornillar con el par de apriete correcto y en el orden indicado abajo.




Esquema de apriete 4R 1000




Esquema de apriete 6R 1000

## Pie de imprenta

### Internet

En las direcciones de Internet citadas a continuación puede obtener información adicional sobre MTU, sobre Mercedes-Benz y sobre Daimler AG:

www.mtu-online.com

www.mercedes-benz.com

www.daimler.com

### Redacción

Si desea efectuar consultas o sugerencias sobre estas Instrucciones de servicio al Departamento de Redacción Técnica, envíelas a la siguiente dirección:

Daimler AG, HPC: CAC, Customer Service, 70546 Stuttgart, Alemania



### Fabricante de los grupos

Daimler AG
Mercedesstraße 137
70327 Stuttgart
Alemania

Cierre de la redacción 24.09.2014




Núm. de pedido 6462 9859 04    Núm. de pieza 934 584 11 81    Edición 02-15